

**Univerzita Karlova v Praze**

**1. lékařská fakulta**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Nutriční terapeut



**Zuzana Hrdinová**

Dietní prevence diabetes mellitus 2. typu

Dietary prevention of type 2 diabetes mellitus

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: MUDr. Milan Flekač, PhD.

Praha, 2016

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze, 26. 4. 2016

ZUZANA HRDINOVÁ

.....

Poděkování:

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucímu práce MUDr. Milanu Flekačovi, PhD. za cenné rady a připomínky. Poděkování patří také mým blízkým, kteří mě podporovali, a všem účastníkům průzkumu.

Identifikační záznam:

HRDINOVÁ, Zuzana. *Dietní prevence diabetes mellitus 2. typu. [Dietary prevention of type 2 diabetes mellitus]*. Praha, 2016. 99 s., 3 příl. Bakalářská práce (Bc.).

Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, 3. interní klinika - klinika endokrinologie a metabolismu 1.LF a VFN. Vedoucí práce Flekač, Milan.

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se zabývá dietní prevencí diabetu 2. typu. Dietní opatření je jednou ze základních složek prevence diabetu. Pro uvedení do problematiky je v teoretické části práce popsána obecná charakteristika diabetes mellitus včetně epidemiologie, klinických projevů i patogeneze. Další kapitoly jsou věnovány prediabetu, obezitě a metabolickému syndromu. Podrobnější popis prevence diabetu je zařazen v závěru teoretické části této práce.

Součástí práce je průzkum, který byl proveden u osob bez diabetu. Hlavním cílem bylo zjistit míru informovanosti veřejnosti o možnostech prevence diabetes mellitus 2. typu. Konkrétními cíli průzkumu bylo zjistit, zda respondenti nesprávně považují za jednu z hlavních příčin vzniku diabetu 2. typu vyšší konzumaci cukru, dále zjistit, zda mají respondenti povědomí o souvislosti obezity a diabetu 2. typu a třetím dílčím cílem bylo zjistit povědomí respondentů o celosvětově zvyšující se prevalenci diabetu. Průzkum probíhal formou dotazníku na internetu a respondenti byli informováni o tom, že průzkum je anonymní. Dotazníky byly zaslány osobám v mém okolí.

Z průzkumu vyšlo najevo, že celková informovanost respondentů ohledně dietní prevence diabetes mellitus 2. typu není příliš uspokojivá. Většina respondentů sice správně označila klinické příznaky diabetu, jeho narůstající výskyt ve společnosti i vyšší riziko u obézních pacientů, ale nejvíce lidé se vznikem diabetu mellitu 2. typu spojovali nadměrný příjem cukru, konkrétně slazené limonády. U dotazovaných se také například projevila nedostatečná informovanost v oblasti působení kávy a mírné dávky alkoholu.

I přes genetickou zátěž jedinců je možno správnými postupy incidenci diabetu snížit, nebo alespoň odsunout do pozdějšího věku. Při takto vysokém výskytu diabetu je třeba, aby byli lidé o preventivních opatřeních informováni.

## **Klíčová slova**

diabetes mellitus 2. typu, cukrovka, dietní prevence, prediabetes, obezita

## **ABSTRAKT**

This thesis deals with the dietary prevention of type 2 diabetes. Dietary measures are one of the most fundamental elements of the prevention of diabetes. The general characteristics of diabetes mellitus, including epidemiology, clinical manifestations and pathogenesis is described in the theoretical part of this thesis as an introduction to this issue. Other chapters are dedicated to prediabetes, obesity and metabolic syndrome. More detailed interpretation of the prevention of diabetes is at the end of theoretical part of this theses.

The survey among the people without diabetes was conducted as a part of this thesis. The main purpose was to find out the level of public awareness of the prevention of type 2 diabetes. The concrete objectives of this survey was to find out whether the respondents incorrectly consider the higher sugar intake to be the one of the main causes of emergency of type 2 diabetes and furthermore ascertain the awareness of connection between the obesity and type 2 diabetes. And the third particular aim was to determine the awareness of the increasing prevalence of diabetes worldwide. The online survey was conducted by a questionnaire and the respondents were informed about its anonymity. Questionnaires were sent to people in my neighborhood.

The survey showed that the general awareness of the respondents regarding the dietary prevention of type 2 diabetes mellitus is not very satisfying. Although the majority of the respondents correctly identified the clinical symptoms of diabetes, its increasing prevalence in society and the obese patients at higher risk, the most people associated the emergence of type 2 diabetes with the excessive intake, especially of sugar sweetened soft drinks. For example, respondents also showed a lack of awareness in the field of the effectiveness of coffee and moderate dose of alcohol consumption.

Despite the genetic load of the individuals it is possible to decrease the incidence of diabetes by the correct steps or at least delayed its incidence until a later age. With such a high prevalence of diabetes it is necessary for the public to be informed about the preventive measures.

### **Key words**

type 2 diabetes mellitus, diabetes, dietary prevention, pre-diabetes, obesity

# OBSAH

TEORETICKÁ ČÁST .....	12
1 Úvod .....	12
2 Diabetes mellitus.....	14
2.1 Definice diabetes mellitus .....	14
2.2 Klasifikace diabetes mellitus .....	14
2.3 Epidemiologie diabetes mellitus .....	15
2.4 Anatomicko-fyziologická část .....	16
2.5 Screening a diagnostika diabetu.....	17
2.6 Klinické projevy diabetu .....	19
2.7 Komplikace diabetes mellitus.....	19
2.7.1 Akutní komplikace.....	19
2.7.2 Chronické komplikace .....	20
2.7.2.1 Mikrovaskulární komplikace.....	21
2.7.2.2 Makrovaskulární komplikace .....	21
2.8 Patogeneze diabetes mellitus .....	22
2.9 Terapie diabetes mellitus .....	24
3 Prediabetes (PDM) .....	25
3.1 Definice prediabetu .....	25
3.2 Epidemiologie prediabetu .....	26
3.3 Screening prediabetu .....	26
3.4 Patofyziologie prediabetu .....	27
3.5 Léčba prediabetu .....	27
4 Diabetes mellitus a obezita .....	29
4.1 Definice obezity .....	29
4.2 Epidemiologie obezity .....	31
4.3 Etiologie obezity .....	31
4.4 Metabolismus tukové tkáně.....	31

4.5 Zdravotní rizika spojená s obezitou .....	32
4.6 Terapie obezity .....	33
4.7 Opatření k prevenci obezity .....	34
4.8 Rizikové faktory pro vznik obezity .....	35
5 Diabetes a metabolický syndrom.....	36
5.1 Definice metabolického syndromu .....	36
6 Prevence DM2.....	38
6.1 Rizikové faktory .....	39
6.2 Rozdělení preventivních postupů.....	40
6.3 Farmakologická prevence.....	41
6.4 Nefarmakologická prevence diabetu 2. typu a životní styl.....	43
6.4.1 Redukce hmotnosti .....	43
6.4.2 Bariatrická chirurgie .....	43
6.4.3 Fyzická aktivita .....	44
6.4.4 Sedavý způsob života .....	45
6.4.5 Celkový životní styl.....	46
6.4.6 Spánek.....	47
6.4.7 Kouření.....	48
6.4.8 Toxické prostředí.....	48
7 Dietní vlivy .....	49
7.1 Tuky.....	49
7.2 Maso a masné výrobky.....	49
7.3 Jednoduché cukry .....	51
7.4 Celozrnné potraviny a vláknina .....	52
7.5 Glykemický index.....	52
7.6 Zelenina .....	53
7.7 Káva .....	53
7.8 Ořechy.....	54
7.9 Alkohol.....	55
7.10 Vegetariánská strava .....	56



7.11 Středomořská strava .....	57
PRAKTICKÁ ČÁST .....	58
Úvod.....	59
Cíle práce .....	59
Stanovení hypotéz .....	59
Metodika a výběr výzkumného souboru .....	60
Průběh výzkumu .....	60
Zpracování dat .....	60
Výsledky .....	61
Zhodnocení hypotéz .....	77
Diskuse a závěry .....	78
Seznam použité literatury .....	84
Přílohy .....	93
Příloha č. 1 - Dotazník .....	93
Příloha č. 2 – Seznam grafů .....	98
Příloha č. 3 – Seznam tabulek.....	99

## **PŘEHLED POUŽITÝCH ZKRATEK**

ACE inhibitory - inhibitory angiotenzin konvertujícího enzymu

ADA - Americká diabetická asociace

AK - aminokyselina

BMI - Body Mass Index

CMP - cévní mozková příhoda

ČR - Česká republika

DM - diabetes mellitus

DM2 - diabetes mellitus 2. typu

GDM - gestační diabetes

GI - glykemický index

HbA1c - glykovaný hemoglobin

HDL - lipoproteiny o vysoké hustotě (high density lipoproteins)

ID - inzulinová deficience

IFG - zvýšená glykémie nalačno (impaired fasting glucose)

IGT - porušená glukózová tolerance (impaired glucose tolerance)

ICHDK - ischemická choroba dolní končetiny

ICHS - ischemická choroba srdeční

IM - infarkt myokardu

IR - inzulinová rezistence

KBT - kognitivně-behaviorální terapie

KV - kardiovaskulární

LDL - lipoproteiny o nízké hustotě (low density lipoproteins)

MK - mastné kyseliny

MS - metabolický syndrom

oGTT - orální glukózový toleranční test

PAD - perorální antidiabetika

PDM - prediabetes

RA - rodinná anamnéza

RF - rizikový faktor

RR - relativní riziko

TAG - triacylglyceroly

ÚZIS - Ústav zdravotnických informací a statistiky

VMK - volné mastné kyseliny

WHO - Světová zdravotnická organizace (World Health Organization)

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 Úvod

Incidence diabetu mellitu u nás i ve světě roste v dlouhodobém trendu a v současné době se tato problematika dostává do popředí. Důsledkem této nemoci jsou komplikace, které se podepisují na kvalitě života pacientů a přispívají k jejich zvýšené úmrtnosti. Také náklady na léčbu jsou výraznější než u jiných chorob.

Více než 90 % případů tvoří diabetes 2. typu, dříve označován jako stařecká cukrovka. Dnes není výjimkou, že člověk onemocní ve 30 letech. Na vzniku diabetu 2. typu se kromě genetické predispozice podílí také faktory vnější, mezi které patří zejména životní styl. Zajímavé je, že pokud je člověk dostatečně aktivní a správně se stravuje, nemusí se u něj cukrovka 2. typu vůbec vyskytnout, a to i pokud je geneticky zatížen. V této práci jsem se nejprve zabývala samotným onemocněním jako celkem, a poté jsem se zaměřila na prevenci vhodnou dietou. Zmíněny jsou i faktory jako redukce hmotnosti, fyzická aktivita, kouření a např. toxicita prostředí. Okrajově je popsána také prevence farmakologická.

Kapitola o prediabetu pojednává o stavu, který rozvoji diabetu 2. typu předchází. Toto mírné zvýšení hodnot glykémie probíhá často několik let a intervence již v tomto stádiu je optimální. Jelikož diabetem jsou více ohroženi lidé s obezitou a dalšími složkami metabolického syndromu, je v mé práci zařazena i kapitola o obezitě a metabolickém syndromu.

Veřejnosti faktory chránící před vznikem diabetu nejsou moc dobře známy. Zdravotní gramotnost je v ČR stále na špatné úrovni, na internetu a v tisku kolují často nesprávné informace. Informovaností v oblasti prevence diabetu jsem se zabývala v praktické části této práce. Údaje jsem získávala formou online dotazníků. Zařazeny byly osoby, které diabetem netrpí, ale mohou se u nich vyskytovat rizikové faktory pro vznik tohoto onemocnění.

Téma prevence diabetu jsem zvolila, protože vliv výživy na zdravotní stav člověka mě zajímal vždycky a z oblasti zdravotnických témat je mi nejbližší právě preventivní medicína. Navíc jsem studováním odborné literatury načerpala informace, které jsou velmi užitečné a snadno realizovatelné, a chtěla jsem se o ně podělit. Myslím si, že při

takto markantně se zvyšujícím výskytu diabetu je nezbytné, aby populace byla správně a dostatečně informována o možné prevenci a uvědomovala si vlastní zodpovědnost za své zdraví.

Světová zdravotnická organizace (WHO) letos státy k většímu soustředění se na prevenci diabetu vyzývá. Letošní Světový den zdraví (6. dubna 2016) byl věnován právě boji proti diabetu.

## 2 Diabetes mellitus

### 2.1 Definice diabetes mellitus

Diabetes mellitus představuje skupinu chronických metabolických chorob, jejichž základním znakem je hyperglykémie. Vzniká v důsledku defektu inzulinové sekrece, poruchy účinku inzulinu nebo kombinací obojího. Klinicky je onemocnění spojeno s poruchou metabolismu sacharidů, tuků i bílkovin. (Pelikánová a Bartoš, 2010; Americká diabetická asociace, 2010)

Důsledkem diabetu dochází k akutním a chronickým komplikacím, které zásadním způsobem zasahují do kvality života pacientů a zvyšují jejich úmrtnost. Typickými komplikacemi je diabetická nefropatie (postižení ledvin), diabetická neuropatie (postižení nervů), diabetická retinopatie (poškození sítnice) a ateroskleróza (postižení tepen). Ateroskleróza přímo souvisí s vyšším výskytem infarktu myokardu a cévní mozkové příhody. (Národní diabetologický program 2012, 2012)

### 2.2 Klasifikace diabetes mellitus

Rozlišujeme následující typy diabetu:

- a) *diabetes mellitus 1. typu* – příčinou je destrukce  $\beta$ -buněk, která vede k absolutnímu deficitu inzulinu; může být imunitně podmíněný nebo idiopatický
- b) *diabetes mellitus 2. typu* – příčinou je inzulinová rezistence a relativní deficit inzulinu
- c) *gestační diabetes* – je diagnostikován v těhotenství, po porodu mizí
- d) *ostatní specifické typy diabetu*:
  - monogenní diabetes (noninzulíndependentní diabetes u mladých lidí - MODY - z angl. Maturity Onset Diabetes of the Young)
  - při onemocnění exokrinního pankreatu
  - při imunosupresi
  - při endokrinopatiích
  - chemicky a léky indukovaný diabetes a další

Dále se vyčleňují dvě skupiny označované jako hraniční poruchy glukózové homeostázy (prediabetes):

- Hraniční glykémie nalačno
- Porušená glukózová tolerance

(Standards of Medical Care in Diabetes - 2015, 2015; Karen a Svačina, 2015; Rybka, 2007)

Diabetes mellitus 1. typu postihuje asi 5-10 % ze všech nemocných, je charakterizován ztrátou schopnosti tvořit vlastní inzulin, proto jsou tito nemocní doživotně odkázáni na léčbu inzulinem. Diabetes mellitus 2. typu postihuje okolo 90-95 % nemocných. (Národní diabetologický program 2012, 2012)

Diabetes mellitus 2. typu se řadí mezi nejrozšířenější metabolické choroby. Ve svém počátku se projevuje relativním nedostatkem inzulinu, který v organismu vede k nedostatečné utilizaci glukózy, což se projevuje její zvýšenou hladinou v krvi, tzv. hyperglykemií. Jedná o onemocnění s genetickou predispozicí, jejíž manifestaci dále ovlivňují vnější faktory. (Škrha et al., 2009)

## **2.3 Epidemiologie diabetes mellitus**

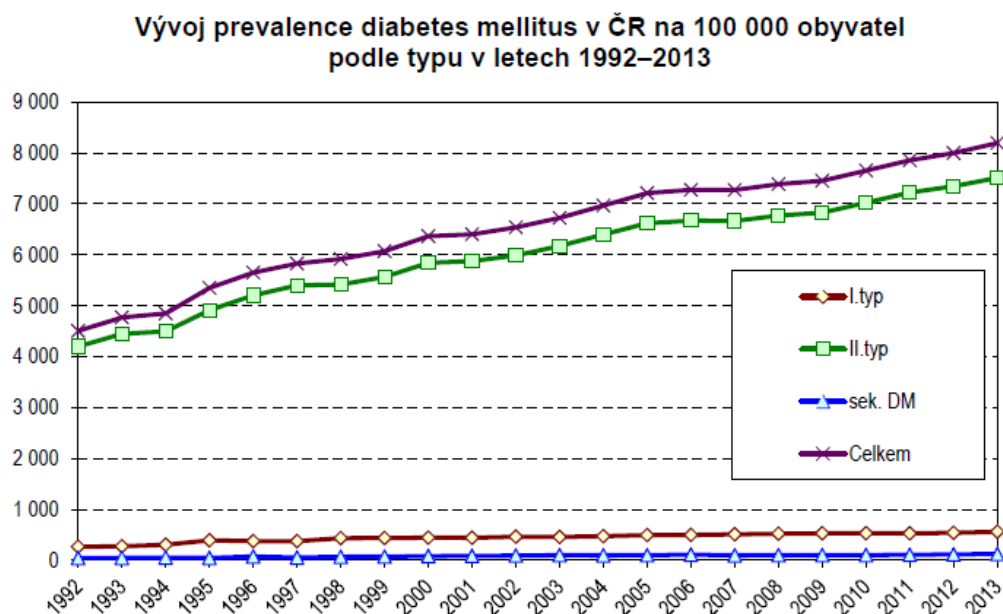
„Podle epidemiologických údajů ÚZIS bylo v České republice k 31. 12. 2013 hlášeno celkem 861 650 diabetiků, z nichž 788 350 (91.5 %) bylo klasifikováno jako diabetiků 2. typu.“ (Doporučený postup péče o diabetes mellitus 2. typu, 2016)

Za posledních 30 let došlo podle dostupných statistických údajů ke ztrojnásobení počtu registrovaných diabetiků v ČR. Vedle těchto diabetiků existují v naší populaci také diabetici nediagnostikovaní (odhadem kolem 2 % obyvatel), u nichž se onemocnění prokáže většinou náhodně, například při jiném vyšetření. Tato diagnóza bývá často stanovena až po několika letech asymptomatického průběhu diabetu. Přitom včasné rozpoznání cukrovky patří vedle vyhledávání osob ve zvýšeném riziku a systematické prevence mezi základní cíle moderních postupů v diabetologii.

Výskyt cukrovky se zvyšuje s věkem obyvatel, takže v populaci nad 65 let se předpokládá více než 20% prevalence. (Doporučený postup péče o diabetes mellitus 2. typu, 2016; Karen a Svačina, 2015)

„Rostoucí prevalence diabetu, zejména DM 2. typu vede celosvětově k označení výskytu diabetu za epidemii. Podle Světové zdravotnické organizace je v současnosti na světě diabetem postiženo asi 360 milionů obyvatel a očekává se, že v roce 2030 to bude více než 550 milionů osob.“ (Karen a Svačina, 2015)

Graf č. 1: Vývoj prevalence diabetes mellitus v ČR (zdroj: ÚZIS ČR, Aktuální informace č.2/2015)



## 2.4 Anatomicko-fyziologická část

Slinivka břišní (pankreas) je žláza s exokrinní i endokrinní sekrecí. Exokrinní složka pankreatu je zodpovědná za tvorbu pankreatické šťávy obsahující enzymy důležité pro trávení. Endokrinní složka je tvořena Langerhansenovými ostrůvky v počtu asi 1-2 miliony. Každý z těchto ostrůvků je tvořen tisíci sekrečních buněk. U dospělé osoby tvoří kolem 80 %  $\beta$ -buněk produkující inzulin. Dále kolem 15 %  $\alpha$ -buněk, které produkují zejména glukagon. Ten má opačné účinky než inzulin. Langerhansenovy ostrůvky mají typickou strukturu, která zajišťuje jejich fyziologickou činnost. Tato činnost je řízena hormony, neurotransmitery i ostrůvkovými peptidy. Ostrůvky jsou velmi bohatě vaskularizovány. (Kvapil a Perušičová, 2006; Naňka 2009; Škrha et al., 2009)



Inzulin je polypeptidový hormon tvořen 51 aminokyselinami (AK). Ty jsou uspořádány do dvou řetězců - A a B - spojených dvěma disulfidickými můstky. Byl objeven v roce 1921 a později byla za určení jeho struktury udělena Nobelova cena F. Sangerovi. Fyziologická syntéza inzulinu má pro organismus stěžejní význam. Nejdříve je v ribosomech vytvořen pre-proinzulin. Z něj účinkem proteáz vzniká proinzulin. Proinzulin je postupně proteolytickými enzymy štěpen na molekulu inzulinu a C-peptidu. Inzulin se tedy ve výsledku secernuje spolu s C-peptidem a koncentrace C-peptidu v séru odpovídá sekreci inzulinu. (Kvapil a Perušičová, 2006; Škrha et al., 2009; Pelikánová a Bartoš, 2010)

„Inzulínová sekrece z pankreatických  $\beta$ -buněk je velmi těsně regulovaný proces, který zajišťuje stabilní koncentraci glukózy v krvi po dobu lačnění i po jídle.“ (Kvapil a Perušičová, 2006, s. 19) Za bazálních podmínek je inzulin uvolňován v pravidelných pulzacích. Po sekrečním stimulu, zejména po přijetí potravy, se uvolňuje další inzulin. Sekreci tedy můžeme rozdělit na bazální a stimulovanou. Celkem je vyprodukováno asi 20-40 jednotek za den, z toho 50 % připadá na bazální sekreci. (Kvapil a Perušičová, 2006; Rybka, 2006; Pelikánová a Bartoš, 2010)

### *Působení inzulinu*

K účinku inzulinu dochází prostřednictvím vazby na specifický inzulinový receptor, který se nachází v buněčné membráně. Mezi hlavní biologické účinky inzulinu řadíme stimulaci anabolických a blokádu katabolických procesů v metabolismu (např. stimulace syntézy glykogenu a blokáda glukoneogeneze, stimulace lipogeneze a antilipolytický účinek, stimulace proteosyntézy a blokáda odbourávání bílkovin). (Pelikánová a Bartoš, 2010)

## **2.5 Screening a diagnostika diabetu**

Diabetes je diagnostikován na základě hyperglykémie za určitých podmínek. Určuje se na základě měření hladiny cukru v krvi v žilní plazmě. Rozeznává se:

- glykémie nalačno (minimálně 8 hodin po posledním jídle)
- náhodná glykémie (zjištěná kdykoli během dne bez ohledu na příjem stravy)
- glykémie ve 120. minutě orálního glukózového tolerančního testu (oGTT) se 75 g glukózy. (Karen a Svačina, 2015)

Dle aktuálních standardů České diabetologické společnosti diagnóza DM spočívá na průkazu:

„a) přítomnost klinické symptomatologie provázené náhodnou glykemií vyšší než 11,0 mol/l a následně glykemií v žilní plazmě nalačno rovnou nebo vyšší než 7,0 mol/l (stačí jedno stanovení)

b) při nepřítomnosti klinických projevů a nález glykémie v žilní plazmě nalačno rovné nebo vyšší než 7,0 mol/l po osmihodinovém lačnění (ověřit aspoň dvakrát)

c) nález glykémie v žilní plazmě za 2 hodiny při oGTT vyšší než 11,0 mmol/l.“  
(Doporučený postup péče o diabetes mellitus 2. typu, 2016)

V současnosti se vyčleňuje kategorie prediabetu, o kterém svědčí zvýšená hladina cukru v krvi nalačno (5,6–6,9 mmol/l) nebo porušená glukózová tolerance při orálním glukózovém tolerančním testu (hodnota v rozmezí 7,8–11,0 mmol/l při 120. minutě).

V případě, že glykémie nalačno je tedy nižší než 5,6 mmol/l, nejedná se o diabetes. U pacienta se zvýšeným rizikem diabetu (pacienti s metabolickým syndromem, kardiovaskulárním onemocněním, atd.) je vhodné ověřit též glykémii postprandiální či provést oGTT. (Karen, Svačina a Škrha, 2013)

Včasně a cílené vyhledávání nemocných s touto diagnózou je realizováno zejména v ordinacích praktických lékařů, a to zejména během pravidelných preventivních prohlídek. (Doporučený postup péče o nemocné s prediabetem, 2012)

K vyhledávání diabetu se používá hodnocení glykémie. Vyšetření moče (glykosurie) nepostačuje a bylo ze screeningu vyloučeno.

Měření glykémie se provádí:

- v rámci preventivní péče u nerizikových jedinců nad 40 let jednou za dva roky
- u osob se zvýšeným rizikem (prediabetes, kardiovaskulární onemocnění, diabetes v rodinné anamnéze, obezita, dyslipidémie či hyperlipoproteinémie, arteriální hypertenze, výskyt poruchy glukózové tolerance v anamnéze, gestační diabetes či porod plodu o hmotnosti nad 4 kg, syndrom polycystických ovarií) jednou ročně
- u lidí s patrnými příznaky ihned (Doporučený postup péče o diabetes mellitus 2. typu, 2016)

oGTT je funkční zátěžový test, který spočívá v tom, že pacientovi je podáno 75 g glukózy rozpuštěné ve 250-300 ml vody či slabého čaje. Roztok musí pacient vypít během 5-10 minut. Během testu by měl pacient sedět a být v klidu. Při testu se hodnotí koncentrace glukózy v krvi nalačno a poté za 120 minut po zátěži glukózou (u těhotných též po 60. minutě). Test se neprovádí při akutních onemocněních a stresových stavech. (Fakultní Thomayerova nemocnice, 2016)

## 2.6 Klinické projevy diabetu

Typicky se při DM vyskytuje kombinace polyurie (nadměrné močení, diuréza převyšující 2,5 l/den) a polydipsie (nadměrná žízeň). Příčinou těchto příznaků je glykosurie (ztráta glukózy močí). Jelikož glukóza je osmoticky aktivní látka, při přesáhnutí plazmatické koncentrace tzv. renálního prahu pro glukózu, uniká glukóza do moči. To je provázeno velkými ztrátami vody. Mezi další příznaky diabetu řadíme: nápadnější úbytek hmotnosti při nezměněné chuti k jídlu, celkovou slabost a pocit vyčerpání, častější výskyt hnisavých infekcí kůže, recidivující mykózy. Mohou se též vyskytnout poruchy zrakové ostrosti. (Škrha et al., 2009; Rybka, 2007)

## 2.7 Komplikace diabetes mellitus

### 2.7.1 Akutní komplikace

#### *Hypoglykémie*

Pojem hypoglykémie znamená patologický stav, který je charakterizován jednak sníženou koncentrací glukózy v krvi, jednak přítomností klinických příznaků (pocení, bledost, třes). Objevuje se při nerovnováze mezi nadbytkem inzulínu a nedostatkem

glukózy. Příčinou hypoglykémie je často zvýšená tělesná námaha, vynechání jídla či nevhodná dávka inzulínu či perorálních antidiabetik. (Rybka, 2007)

#### *Diabetická ketoacidóza (DKA)*

DKA je výsledkem absolutního či relativního deficitu inzulínu a vzestupu hladin hormonů s katabolickým účinkem, je tedy zvýšená tvorba glukózy a ketolátů v krvi. Často patří mezi první projevy u pacientů s DM 1. typu, kteří opomenuli klinické známky jako je polyurie, polydipsie a nápadné hubnutí. Pacienti mohou mít neurčité obtíže (únava, bolest břicha, zvracení), či v pokročilejším stavu ketoacidózy poruchu vědomí včetně kómatu. (Karen a Svačina, 2015)

#### *Hyperglykemický hyperosmolární syndrom (HHS)*

Při HHS dochází k výrazné hyperglykémii (často až nad 50 mmol/l) a dehydrataci. Pacient mívá různě alterované vědomí (od somnolence až po komatický stav). Přejít mezi DKA a HHS je neostrý. (Karen a Svačina, 2015; Škrha et al., 2009; Rybka, 2007)

#### *Laktátová acidóza*

Jedná se o metabolickou acidózu, jejíž příčinou je zvýšená tvorba laktátu nebo jeho snížená utilizace. K tomu dochází vlivem různých patologických stavů, nejčastěji při nedostatečném přívodu či využití kyslíku ve tkáních. (Škrha et al., 2009)

Riziko je zvýšené u pacientů s DM2 léčených metforminem, jestliže nejsou respektovány jeho kontraindikace (zejména renální, jaterní a kardiální insuficience). Projevuje se dušností, bolestmi břicha, bývá též přítomno tzv. Kussmaulovo dýchání a poruchy vědomí. (Karen a Svačina, 2015; Rybka, 2007)

### **2.7.2 Chronické komplikace**

Vznikají v důsledku dlouhodobé expozice tkání hyperglykémii. Komplikace dělíme na mikroangiopatii (poškození drobných cév) a makroangiopatii (poškození velkých cév). (Škrha et al., 2009)

### 2.7.2.1 Mikrovaskulární komplikace

#### *Diabetická nefropatie*

Diabetická nefropatie je progredující onemocnění ledvin, pro které je charakteristická proteinurie (vyučování bílkovin do moči) a postupný pokles glomerulární filtrace až do ledvinného selhání. Postihuje 20–40 % diabetiků. (Karen, Svačina a Škrha, 2013; Rybka, 2006)

#### *Diabetická neuropatie*

Diabetická neuropatie je postižení nervové soustavy, které je způsobeno mikroangiopatií a metabolickými vlivy. Tato porucha může zasáhnout jak somatický, tak vegetativní nervový systém. Chronické neuropatie mívají obvykle progresivní průběh.

Mezi projevy senzitivní neuropatie řadíme porušenou citlivost a parestázie. Další formou je neuropatie motorická, při které dochází k atrofii svalů a deformaci nohy. Třetí oblastí je poškození autonomního nervstva, které se projevuje postižením jednotlivých vnitřních orgánů, která vedou k jejich dysfunkci (trvalá sinusová tachykardie, zhoršené vyprazdňování močového měchýře, erektilní dysfunkce). (Karen a Svačina, 2015; Rybka 2006)

#### *Diabetická retinopatie*

Diabetická retinopatie se projevuje postižením kapilár na očním pozadí (retině – sítnici). V současné době se řadí mezi nejčastější příčinu oslepnutí ve vyspělých státech. Dalšími očními onemocněními, vyskytující se u diabetiků, bývá katarakta (šedý zákal), poruchy zaostřování a poruchy okohybných nervů. (Rybka 2006)

### 2.7.2.2 Makrovaskulární komplikace

#### *Ischemická choroba srdeční (ICHS)*

ICHS, resp. infarkt myokardu (IM) mají příčinu v nedostatečném krevním zásobení tkáně a nedostatečném odplavování metabolitů v důsledku snížení perfuze. Příčinou toho je zpravidla koronární ateroskleróza. (Pelikánová a Bartoš, 2010)

### *Cévní mozková příhoda (CMP)*

Nejpodstatnějším rizikovým faktorem pro vznik CMP je arteriální hypertenze, jež se u diabetiků vyskytuje častěji než u nediabetiků. CMP je častou příčinou invalidity a smrti. Jedná se o postižení určité části mozkové tkáně s následnou sníženou průchodností, která vede k ischemii (mozkovému infarktu). (Pelikánová a Bartoš, 2010)

### *Ischemická choroba dolních končetin (ICHDK)*

Dochází při ní k obliteraci tepen, v jejímž důsledku vzniká svalová a kožní ischemie. Typický je tzv. periferní typ ICHDK, kdy dochází ke stenózám až uzávěru tepen distálně od kolenního kloubu, tzn. v oblasti bérce a nohy. (Škrha et al., 2009)

### *Syndrom diabetické nohy*

„Syndrom diabetické nohy vzniká působením řady faktorů na podkladě kombinace lokálních ischemických a neuropatických změn.“ (Karen a Svačina, 2015)

Podle WHO je definován jako postižení tkáně nohy pod úrovní kotníku. Jedná se nejčastěji o ulcerace a gangrény. Mezi nejčastější příčiny vyvolávající ulceraci řadíme: otlaky, např. z nevhodné obuvi, popáleniny, drobné úrazy a mykotické infekce. Dle statistických údajů připadá v ČR 70 % všech provedených amputací dolních končetin právě na diabetiky (Karen, Svačina a Škrha, 2013; Pelikánová a Bartoš, 2010)

Podstatnou charakteristikou diabetu je, že vhodným životním stylem a spoluprací s lékaři lze závažným komplikacím zabránit. Při nedodržování určitých lékařem stanovených pravidel však hrozí urychlení procesu aterosklerózy a vznik vážných obtíží. (Diabetická asociace ČR)

## **2.8 Patogeneze diabetes mellitus**

Příčinou vzniku diabetu je kombinace porušené sekrece inzulinu a jeho účinku v cílových tkáních. (Doporučený postup péče o diabetes mellitus 2. typu, 2016)

Manifestují se tedy tyto poruchy:

- a) inzulinová resistance (IR)
- b) inzulinová deficiencie (ID)

### *Inzulinová rezistence*

IR znamená poruchu účinku inzulinu v cílových tkáních. Jejím morfoloickým podkladem je změna struktury a funkce inzulinového receptoru nebo defekt postreceptorových pochodů. Postupně jsou zvyšovány nároky na sekreci inzulinu, což vede ke kompenzatornímu hyperinzulinizmu (stav, při níž normální hladina volného plazmatického inzulinu vyvolá sníženou metabolickou odpověď). To navodí situaci, kdy  $\beta$ -buňky již nejsou schopny vyrovnat se s vyššími nároky na sekreci inzulinu (přiměřeně zvýšit jeho produkci) a dochází k poruše glukózové homeostázy a nakonec k manifestaci DM2. Projevy jsou zřejmé zejména v metabolismu glukózy, kdy je například zvýšená jaterní glukoneogeneze (nedojde k dostatečnému blokování inzulinem), což u diabetiků způsobuje hyperglykémii na lačno. Také dochází k nedostatečné distribuci glukózy do tkání, zvláště svalů, a tím je snížena tvorba glykogenu.

Na vzniku a vývoji IR se podílí: dekompenzace diabetu, nadměrný kalorický příjem a obezita, nedostatečná fyzická aktivita, stres, kouření a některé léky. Mezi další rizikové faktory pro pozdější rozvoj IR patří nedostatečná výživa matky během vývoje plodu a nízká porodní váha dítěte.

S obezitou a nedostatečným pohybem souvisí, že citlivost k inzulinu je tím vyšší, čím je vyšší relativní obsah aktivní svalové hmoty a čím je nižší podíl tukové tkáně (zejména intraabdominálního tuku). (Pelikánová a Bartoš, 2010; Rybka, 2006)

### *Inzulinová deficiencie*

U inzulinové deficiencie neboli poruchy inzulinové sekrece postupně dochází k progresivnímu snížení časně fáze sekrece a k poruše pozdní fáze sekrece, což znamená opožděný vzestup koncentrace inzulinu a přetrvávání hyperinzulinemie po dlouhou dobu. Mimo to je zvýšena sekrece proinzulinu v plazmě a také dochází ke ztrátě pulzatilní sekrece inzulinu. Při dalším vývoji diabetu dochází k postupnému úbytku secernovaného inzulinu. U osob s vyššími glykémiiemi při zachytu se tedy lze domnívat, že DM probíhal již nějakou dobu a pouze nebyl diagnostikován. U těchto osob je pak progresse nemoci dynamičtější.

Mezi faktory snižující funkci  $\beta$ -buněk řadíme glukózovou toxicitu způsobenou chronickou hyperglykemií, chronické zvýšení koncentrace volných mastných kyselin (VMK), lipotoxicitu v důsledku ukládání tuku ve slinivce a dále je diskutováno ukládání amylinu (peptid, který je secernován současně s inzulinem). (Kvapil a Perušičová, 2006; Rybka, 2006)

## **2.9 Terapie diabetes mellitus**

„Léčba hyperglykémie je u nemocného s diabetem 2. typu součástí komplexních opatření, která kromě změny životního stylu, kdy se snažíme odstranit nepříznivé vlivy prostředí (především přísun kalorií ve stravě a nedostatek tělesného pohybu), zahrnuje dále i léčbu hypertenze, dyslipidemie, obezity a dalších projevů metabolického syndromu.“ (Rybka, 2007, str. 53)

Snažíme se o dosažení normálních hodnot glykémie, a to jak farmakologickými, tak nefarmakologickými postupy. Základem nefarmakologické léčby je individualizovaná, správně zvolená dieta a pohybová aktivita, přizpůsobená zdravotnímu stavu pacienta.

Zatímco při terapii diabetu 1. typu je inzulin nezbytný od počátku léčby, u diabetu 2. typu spočívá medikamentózní terapie v užívání perorálních antidiabetik (PAD), která jsou zpravidla nasazena v nízkých dávkách a postupně se zvyšují. Při neuspokojivých výsledcích léčby však nenasazujeme dávku maximální, ale je preferována kombinace více antidiabetik s odlišným mechanismem účinku. Pakliže je léčba PAD nedostatečná, přechází se k léčbě inzulinem. (Karen a Svačina, 2015)

Cílem léčby diabetu je zabránit vzniku či rozvoji komplikací, a tím prodloužit život pacientů při zachování jeho kvality. (Národní diabetologický program 2012, 2012)



### 3 Prediabetes (PDM)

Prediabetem nazýváme stav, který předchází vzniku diabetu 2. typu a predikuje jej. Hladina krevního cukru je vyšší, než je norma, ale nejedná se ještě o diabetes. U DM2 může fáze prediabetu trvat i několik let, prediabetes je většinou asymptomatický, ale mohou se vyskytnout i typické příznaky diabetu. Včasná diagnóza během screeningových programů je velmi důležitá, prediabetes totiž může být stavem vratným. Prediabetes představuje pro nemocného významné riziko kardiovaskulárních onemocnění. (Karen a Svačina, 2016; ADA 2015)

Stává se, že pacientovi je při odběrech z jiné indikace zjištěna vyšší hladina glykémie, ale je mu řečeno, že se jedná o tzv. „lehkou cukrovku“, k jejíž léčbě stačí upravit životosprávu. Edukace o dietě bývá stručná a tento neadekvátní postup může u pacienta vyústit v diabetes. Vhodnější je každou glykémii zvýšenou nad normální mez s odstupem několika týdnů zkontrolovat a při hraničních výsledcích provést oGTT pro upřesnění poruchy glukózového metabolismu. (Haluzík, 2011)

#### 3.1 Definice prediabetu

PDM zahrnuje hraniční poruchy glukózové homeostázy a je diagnostikován na základě alespoň jednoho ze dvou následujících stavů:

- 1) zvýšená glykémie nalačno (IFG - Impaired Fasting Glucose)
- 2) porušená glukózová tolerance (IGT - Impaired Glucose Tolerance)

Zvýšená glykémie nalačno (IFG) je definována nálezem glykémie nalačno v rozmezí 5,6-6,9 mmol/l.

Pro porušenou glukózovou toleranci (IGT) svědčí hodnoty glykémie ve 120. minutě po provedení orálního glukózového tolerančního testu (oGTT) se 75 g glukózy v rozmezí 7,8–11,0 mmol/l. Tato porucha se vyskytuje častěji než IFG.

Je-li některá hodnota vyšší než je horní hranice daného diagnostického pásma, jedinec již trpí diabetem.

Do budoucna se uvažuje o diagnostice na principu měření hodnoty glykovaného hemoglobinu (HbA<sub>1c</sub>), jehož rozmezí je stanoveno na 39–47 mmol/mol. (Karen a Svačina, 2016)

Glykovaný hemoglobin (HbA<sub>1c</sub>) vzniká jako produkt neenzymatické glykace hemoglobinu glukózou v plazmě. Vzniká úměrně s rostoucími hladinami glykémie, jeho měření tak podává informaci o průměrné koncentraci glukózy v krvi jedince za posledních několik měsíců. Stanovením glykovaného hemoglobinu se laboratorně posuzuje dlouhodobá kompenzace diabetu. Tento indikátor však neposkytuje informace o míře kolísání hodnot glykémie. Výpovědní hodnota je navíc limitována u jedinců s poruchami hemoglobinémie, genotypicky nízkou či vysokou glykovatelností či u diabetiků s častým výskytem hypoglykemií.

IFG a IGT a se odlišují dle stupně rizikovosti. Riziko rozvoje DM2 je u nálezu porušené glukózové tolerance až šestkrát vyšší než u osob s normálními hodnotami glukózové tolerance. U nálezu zvýšené glykémie nalačno je toto riziko vůči normálnímu stavu téměř pětinasobné. Vyskytují-li se obě tyto poruchy glukózové homeostázy současně, riziko je až dvanáctinasobné. (Kvapil a Perušičová, 2006; Škrha et al., 2009)

### **3.2 Epidemiologie prediabetu**

Odhaduje se, že prediabetem trpí asi 5 % populace v ČR. Platí, že riziko vzniku prediabetu stoupá s věkem. Ohroženi jsou zejména jedinci trpící rizikovými faktory pro rozvoj diabetu (zejména pozitivní rodinná anamnéza, hypertenze, nadváha či obezita se zřetelem na vysoký obvod pasu, a jiné složky metabolického syndromu). (Karen a Svačina, 2016)

### **3.3 Screening prediabetu**

Vyhledávání osob s prediabetem probíhá zejména během pravidelných preventivních a dispenzárních prohlídek. U osob starších 40 let se glykémie vyšetřuje jednou za dva roky. Osoby, které se nacházejí ve zvýšeném riziku (tj. osoby s pozitivní rodinnou anamnézou, arteriální hypertenzí, dyslipidemií, obezitou či zvýšeným obvodem pasu, metabolickým syndromem, ischemickou chorobou srdeční, ischemickou chorobou dolních končetin a jinými aterosklerotickými projevy) jsou vyšetřovány jednou ročně. Pacientky s gestačním diabetem v anamnéze či se syndromem polycystických ovarií jsou rovněž vyšetřovány jednou ročně. Každoročně se také u osob, u kterých byl v minulosti

prediabetes zjištěn, provádí kontrolní oGTT. Tento test je také vhodné provést u osob ve zvýšeném riziku, jelikož jednorázové stanovení glykémie nalačno nemusí být k vyloučení prediabetu dostačující. (Karen a Svačina, 2016)

### **3.4 Patofyziologie prediabetu**

IFG a IGT se liší ve svém průběhu. Zvýšená hladina glykémie nalačno je u IFG ovlivňována hepatální produkcí glukózy a je spojena s inzulinovou rezistencí. IGT je kromě inzulinorezistence spojena s deficitem časně (event. i pozdní) fáze inzulinové sekrece. (Kvapil a Perušičová, 2006)

Poruchy se často manifestují při zátěži organismu jako je: operace, úraz, infekce, výrazný psychický stres či příjem diabetogenních léků (zejména steroidy, imunosupresiva a psychofarmaka). Na rozvoji prediabetu se také podílí steatóza jater a slinivky, zánět tukové tkáně a nedostatečná tělesná aktivita. (Karen a Svačina, 2016)

### **3.5 Léčba prediabetu**

Rizikovost prediabetu je často podceňována, a to zejména ze strany pacientů. Účelem léčby je dosažení normálních hodnot glykémie a zabránění či alespoň oddálení vzniku diabetu 2. typu. Terapie spočívá v režimovém opatření, které zahrnuje fyzickou aktivitu a dietu. Intervence do životního stylu je velmi efektivní a může významně snížit riziko kardiovaskulárních onemocnění a celkové mortality. Je doporučena především pravidelná aerobní fyzická aktivita (chůze, kolo) ideálně 5-7krát týdně 30-40 minut, samozřejmě však závisí na zdatnosti jednotlivých pacientů. Důležité je edukovat pacienty o tom, že sebemenší tělesná aktivita je prospěšná.

Dietní intervence spočívá v pestré a vyvážené racionální stravě. Je doporučeno:

- snížit kalorický příjem (a tím předcházet nadváze či obezitě), resp. snížit hmotnost minimálně o 5 %
- snížit příjem tuku nasyceného (máslo, sádlo, tučné maso a sýry) a přepalovaného (smažená jídla)
- snížit příjem druhotně zpracovaného masa (uzeniny, paštiky, fast food apod.)
- zvýšit příjem polynenasycených mastných kyselin (rostlinné oleje, ryby)
- zvýšit příjem kávy a ořechů
- zvýšit příjem listové zeleniny (v jídelníčku by se měla objevovat denně)
- zvýšit příjem potravin s nižším glykemickým indexem a preferovat potraviny s obsahem vlákniny (zelenina, ovoce, luštěniny, obiloviny apod.)

Příjem malého množství alkoholu (10 g denně) je rovněž protektivní. S vyšším příjmem či úplnou abstinencí však riziko DM2 stoupá. Kuřákům je doporučeno kouření zanechat. (Karen a Svačina, 2016)

Ke snížení pravděpodobnosti přechodu do DM2 je dostupná farmakologická léčba, v ČR je to na základě konsenzu pouze metformin. (Karen a Svačina, 2016)

„Pokud je současně s nefarmakologickými opatřeními zahájena i farmakologická intervence podáváním metforminu, jsou výsledky prevence diabetu signifikantně příznivější.“ (Perušičová, 2011)

U hypertoniků léčených ACE inhibitory nebo AT1 blokátory byl rovněž zjištěn pokles nových případů diabetu. U osob s obezitou, které nereagují na léčbu běžnými postupy, může být doporučena bariatrie čili chirurgická léčba, která riziko diabetu sníží až 40krát. (Karen a Svačina, 2016)

## 4 Diabetes mellitus a obezita

„Obezita provázená poruchou v metabolismu a funkci tukové tkáně se přímo uplatňuje v patogenezi metabolického syndromu a DM 2. typu.“ (Pelikánová a Bartoš, 2010, s. 306)

80–90 % diabetiků trpí nadváhou či obezitou. Vyšší obsah tukové tkáně v organismu prohlubuje inzulinovou rezistenci, která zvyšuje nároky na sekreci inzulinu a zhoršuje stav glukózové tolerance. U obézních diabetiků léčených inzulinem je pro kompenzaci potřeba vyšších dávek inzulinu. Hyperinzulinismus má však řadu metabolických důsledků, které působí aterogenně. (Pelikánová a Bartoš 2010)

Vývoj mezi obezitou a diabetem postupuje od inzulinové rezistence přes dyslipidémii, arteriální hypertenzi a další složky metabolického syndromu. (Škrha et al., 2009)

Hyperglykémie během oGTT je u porušené glukózové tolerance a diabetu dána zejména poruchou supresibility glukoneogeneze. Během oGTT si lze při vývoji od normálního stavu k obezitě a diabetu povšimnout změny oxidace lipidů, ukládání glukózy, změny glykémie, volných MK a inzulinémie. Za poslední stádium v rozvoji diabetu se považuje vyhasínání sekrece inzulinu. Tato tzv. hyposekreční fáze má dvě příčiny. Jednou je vyčerpání pankreatu z překonávání inzulinorezistence v organismu, druhou jsou změny v samotných ostrůvcích pankreatu. V ostrůvcích se usazují některé látky, mění se i struktura membrán. Vysoká koncentrace tuků a glukózy v krvi pravděpodobně také zhoršuje funkci  $\beta$ -buňky. Sekrece inzulinu není snižována tak rapidně jako u DM 1. typu, ale slinivka secernuje inzulin opožděně a dlouho, čímž se dále vyčerpává. (Škrha et al., 2009)

### 4.1 Definice obezity

Obezita je definována nadměrným množstvím tukové tkáně v organismu, a to jak v podkožní, tak i viscerální oblasti. Za normální podíl tuku v těle se považuje u žen 25 %, u mužů 15 %. (Svačina et al., 2010)

Platí, že s rostoucím věkem se podíl tuku v těle zvyšuje, zatímco množství aktivní svalové hmoty klesá. (Pelikánová a Bartoš, 2010)

Obezita i diabetes jsou definovány kvantitativně, u diabetu stanovujeme hodnotu glykémie, u obezity je důležitá celková hmotnost vztažená k výšce. V praxi se u dospělých obezita stanovuje podle tzv. Body Mass Indexu (BMI), viz tabulka č. 1. Ten se vypočte jako podíl hmotnosti v kilogramech a druhé mocniny tělesné výšky v metrech. (Svačina et al., 2010)

Tabulka č. 1: Klasifikace dle BMI (upraveno podle: Pelikánová a Bartoš, 2010)

BMI	Klasifikace
< 18,5	podváha
18,5 - 24,9	norma
25,0 - 29,9	nadváha
30,0 - 34,9	obezita I. stupně
35,0 - 39,9	obezita II. stupně
≥ 40	obezita III. stupně

Při posuzování obezity přihlížíme také k rozložení tuku v těle. Důležitým ukazatelem je obvod pasu (viz tabulka č. 2) – ten koreluje s množstvím intraabdominálního tuku. Mnohé rozsáhlé studie prokázaly, že obvod pasu jasně vyjadřuje riziko metabolických a kardiovaskulárních chorob. (Pelikánová a Bartoš, 2010)

Tabulka č. 2: Metabolické riziko dle obvodu pasu (upraveno podle: Svačina et al., 2010)

	Mírné riziko	Vysoké riziko
Ženy	> 80 cm	> 88 cm
Muži	> 94 cm	> 102 cm

Existuje obezita androidního (centrálního) typu, charakteristická přednostním ukládáním tuku v oblasti břicha, a obezita gynoidního typu, pro niž je typické ukládání tuku zejména na hýždích a stehnech. Gynoidní obezita je z hlediska metabolických a kardiovaskulárních chorob méně riziková. (Svačina et al., 2010)

## 4.2 Epidemiologie obezity

V posledních desetiletích dosahuje obezita charakteristik pandemie. (Hainer, 2011)

Podle průzkumu agentury STEM/MARK, provedeného v roce 2013, je v Česku 34 % populace v pásmu nadváhy a 21 % v pásmu obezity.

## 4.3 Etiologie obezity

V rozvoji obezity hraje roli zejména dysbalance mezi příjmem a výdejem energie, přičemž charakter energetického metabolismu je polygenně dědičný. V důsledku pozitivní energetické bilance dochází k ukládání energie ve formě triacylglycerolů (TAG) do adipocytů. Je zohledňován nejen obsah energie v přijaté potravě, ale také složení stravy (zejména podíl tuků). (Svačina et al., 2010; Rybka, 2007)

Opomenout nelze psychologické a sociální aspekty. Obézní mají často vyšší pocit hladu a chuť na vysokoenergetická jídla. Zejména u žen bývá obezita spojena s depresí. Obezita a nadváha se vyskytují ve vyšší míře u osob se základním vzděláním. (Hlúbik et al., 2014)

Tuková tkáň plní krom funkce zásobárny energie a tepelné a mechanické izolace také úlohu endokrinní. (Svačina et al., 2010)

„Tuková tkáň je zcela největším hormonálně aktivním orgánem těla.“ (Svačina, 2006, s. 113). Nejde pouze o látky vytvářené adipocyty, ale také o působky produkované jinými buňkami, které se v tukové tkáni nachází. (Svačina et al., 2010)

## 4.4 Metabolismus tukové tkáně

Při obezitě dochází v tukové tkáni k těmto metabolickým změnám:

- Obezita ovlivňuje metabolické vlastnosti tukových buněk a jejich inzulinovou senzitivitu
- Obezita mění endokrinní funkci tukové tkáně
- Přetížení adipocytů při nadměrné pozitivní energetické bilanci vede k ukládání TAG a lipidových metabolitů mimo vlastní tukovou tkáň (zejména ve svazech a játrech), což vede k inzulinorezistenci

V důsledku snížené citlivosti tukové tkáně na inzulin adipocyty vychytávají méně glukózy a klesá její oxidace. Ve zvýšené míře se tak tvoří laktát, což v játrech vede ke zvýšení glukoneogeneze. V adipocytech je snížena reesterifikace mastných kyselin (MK) do TAG. To je příčinou jejich vyššího vyplavování do oběhu. V tukové tkáni vážně inhibice lipolýzy inzulinem při snížení aktivace lipoproteinové lipázy v krvi, následkem čehož je snížená extrakce MK z krve. Tuková tkáň vykazuje změněnou citlivost na katecholaminy. Nadbytek volných mastných kyselin v krvi dále zhoršuje inzulinovou rezistenci v játrech a svazech. (Svačina et al., 2010)

### *Regulace energetické rovnováhy*

„Regulace energetické rovnováhy je komplexní děj, který je ovlivňován mechanickými signály ze zažívacího traktu, nutričními signály, odrážejícími příjem základních živin, termogenními signály, informujícími o zevní a vnitřní teplotě, a konečně i neurohormonálními signály, které integrují tuto regulaci v hypotalamu.“ (Hainer, 2011, s. 68)

Signály vedoucí ke sníženému příjmu potravy a zvýšení energetického výdeje jsou označovány jako anorexigenní, naopak signály, jež navozují zvýšený příjem potravy, nazýváme orexigenní. Například inzulin a leptin v centrální nervové soustavě aktivují anorexigenní neurony a inhibují neurony orexigenní. Orexigenní neurony mohou být aktivovány např. ghrellinem. Existuje další spousta peptidů, které hrají významnou roli v signalizaci pocitu nasycení. Těchto poznatků se využívá v léčbě obézních pacientů a v současné době se touto problematikou zabývají další klinické studie. (Hainer, 2011)

### *Střevní mikroflóra a obezita*

V posledních letech se výzkumy potvrdil vztah mezi charakterem střevní mikroflóry a obezitou. Např. při experimentálním podávání *bifidobacterium lactis* pro úpravu střevní mikroflóry se podařilo zamezit vzniku diabetu po vysokotukové dietě. (Hainer, 2011)

## **4.5 Zdravotní rizika spojená s obezitou**

Obvod pasu je důležitým prediktorem nejen zdravotních komplikací obezity, ale i morality. Obezita je spojována s řadou zdravotních rizik a komplikací. Z kardiovaskulárních komplikací je to zejména hypertenze, ischemická choroba srdeční, cévní mozkové příhody, varixy, z metabolických a endokrinních komplikací



např. inzulinorezistence, dyslipidemie, hyperurikemie. Časté jsou respirační komplikace (tzv. Pickwickův syndrom, syndrom spánkové apnoe), dále gastrointestinální komplikace (cholelitiáza, jaterní steatóza). Mohou se vyskytnout gynekologické komplikace (amenorea, infertilita, záněty rodidel), ortopedické komplikace (zejména degenerativní onemocnění kloubů), dále kožní problémy (ekzémy, mykózy) a v neposlední řadě má obezita psychosociální dopad (malé sebevědomí, společenská diskriminace, úzkost, deprese). Častější je též výskyt některých nádorů. (Hainer, 2011; Rybka, 2007)

## 4.6 Terapie obezity

U obézních pacientů je z hlediska prevence diabetu vhodná redukce váhy. Praktické je redukovat 5-10 % váhy za šest měsíců a pokles váhy udržet. (Hlúbik et al., 2014)

Při terapii je třeba dosáhnout negativní energetické bilance, a to dlouhodobě.

Léčba obezity je komplexní a skládá se z těchto složek:

*Dieta* – léčba dietou je hlavním postupem v léčbě obezity. Podstatou redukční diety je restrikce tuku, snížení volného cukru a větší zastoupení potravin s nižším glykemickým indexem (GI). Důležitá je pestrost a také je třeba dbát na pravidelnost a rovnoměrné rozdělení energie během dne.

Diety na bázi nižšího obsahu tuků a vyššího obsahu sacharidů s nízkým GI vedou ke zvýšení inzulinové senzitivity, navozují pocit sytosti a snižují postprandiální sekreci inzulinu. (Svačina, 2008; Rybka, 2007)

Jednostranným nevyváženým dietám z módních časopisů je lepší se vyhnout. Krom zdravotních rizik mají totiž další negativum - nelze se podle nich stravovat trvale - a v době porušení diety se obézní přestane kontrolovat. Výsledkem bývá, že po skončení diety obézní přibere více, než zhubnul (jo-jo efekt). (OBESITY NEWS, 2013)

*Fyzická aktivita* – pohybová aktivita je při terapii obezity indikována individuálně s ohledem na stupeň obezity a další zdravotní komplikace pacienta. Doporučen je aerobní pohyb 4-5krát týdně provozován po dobu 30-45 minut. Za nejvhodnější je považována chůze, jízda na kole či na rotopedu, plavání. Nevhodná je naopak aktivita s nepřiměřenou zátěží na kardiovaskulární systém. (Hlúbik et al., 2014)

Pohyb se zdá být zásadním pro zlepšení prognózy obézního pacienta. Zdatní obézní (tzv. fit fat) mají lepší prognózu než štíhlí a nepohybuující se (tzv. unfit unfat). Pravidelná tělesná aktivita dokáže významně snížit inzulinorezistenci. (Svačina et al., 2010)

*Farmakoterapie* – tu lze doporučit k prohloubení efektu redukční diety a ke stabilizaci úbytku na váze. Farmakoterapie je indikována u pacientů s BMI  $\geq 30$  a u pacientů s BMI  $\geq 27$  s komplikacemi (DM2, dyslipidemie). Léky používané v současné době při terapii obezity lze z hlediska mechanismu rozdělit na léky centrálně snižující chuť k jídlu (anorektika) a látky blokující vstřebávání tuku z trávicího traktu. (Hlúbik et al., 2014)

*Psychoterapie* – základní směr současné psychoterapie představuje kognitivně-behaviorální terapie (KBT). Podstatou této terapie je analýza chování pacienta a rozbor jeho příčin a důsledků. Cílem KBT je, aby nemocný změnil stravovací návyky a chování při jídle, naučil se jíst pomalu a pravidelně, vybíral si vhodné potraviny a zařadil více pohybu. Důležitá je dostatečná motivace nemocného. (Svačina et al., 2010; Pelikánová a Bartoš, 2010)

*Chirurgická léčba* – bariatrická chirurgie se ukázala být nejúčinnějším způsobem terapie pacientů při vyšších stupních obezity. Existují výkony restriktivní, z nichž nejznámější je bandáž žaludku, nebo kombinované, u kterých převažuje navození malabsorpce živin, např. gastrický bypass. První typ výkonů vede k remisi diabetu 2. typu v 50–80 %, druhý typ až v 90 %. U diabetiků 2. typu je nově zavedena tzv. endobariéra – rukáv, který je zavěšen v pyloru a brání vstřebávání živin v rozsahu asi 50 cm. (Hlúbik et al., 2014)

## **4.7 Opatření k prevenci obezity**

Pro účinné opatření vzniku obezity u dětí je třeba zásah do životního stylu celé rodiny. Patří sem zejména edukace ve zdravém způsobu života, eliminace nezdravých jídel a výchova k pohybu a ke sportu. Pozitivní vliv pro prevenci obezity má i kojení.

Opatření u dospělých se významně neliší. Zahrnuje pravidelnou fyzickou aktivitu, omezení nezdravých návyků, snížení množství tuku ve stravě a celkové omezení příjmu kalorií. (Svačina et al., 2010)

Při zvyšování tělesné aktivity je důležitá adherence (schopnost vytrvat) ve změně fyzické aktivity. Mezi faktory, které adherenci zvyšují, patří např. důvěra v sebe sama, sportovní aktivita v dřívějším věku, podpora rodiny, příležitost k fyzické aktivitě a nízká cena cvičební jednotky. (Fait, Vrablík a Češka; 2008)

Kromě individuální odpovědnosti je nutná i odpovědnost celospolečenská. Ta spočívá ve změně obezitogenního prostředí tak, aby zdravá volba v životním stylu osob byla snazší a dostupnější. (Hainer, 2011)

#### **4.8 Rizikové faktory pro vznik obezity**

Obezitou je ohrožena zejména ten, u něhož v rodině se vyskytuje obezita, DM2, hypertenze či další složky metabolického syndromu, dále ten, kdo se přejídá nebo má výrazně nižší výdej energie než příjem. Ve vlivu rodiny se neuplatňuje jen genetika, ale i vlivy prostředí (způsob přípravy jídel), dále způsob trávení volného času a vztah ke sportu. Vznik obezity je predikován i u fetální malnutrice. (Svačina et al., 2010)

## 5 Diabetes a metabolický syndrom

Metabolický syndrom (MS) je definován jako soubor několika faktorů vedoucích k ateroskleróze.

MS je významným rizikovým faktorem pro vznik diabetu 2. typu a kardiovaskulárních onemocnění, zejména ischemické choroby srdeční. Faktory, které jsou součástí MS, vedou i k významnému prozánětlivému stavu. Zvýšeno je také riziko vzniku některých nádorů (kolorektální karcinom, nádory ledvin, většina gynekologických nádorů). (Karen et al., 2014; Rybka, 2006)

Důsledkem inzulinorezistence nastává porucha metabolismu tuků, dochází k hypertriacylglyceridemii a k poklesu koncentrace HDL-cholesterolu a ke zvýšení objemu viscerálního tuku. V další fázi se inzulinorezistence rozvíjí a nastává porucha tolerance glukózy. MS se vyvíjí u geneticky predisponovaných jedinců při nadměrném příjmu energie a nedostatečné fyzické aktivitě. Svou roli hraje i stres a kouření. (Karen et al., 2014; Rybka, 2006)

Geneticky predisponovaní jsou jedinci, u kterých minimálně jeden z rodičů prodělal v časném věku (otec do 55 let, matka do 65 let) KV příhodu (IM, CMP či jiné projevy aterosklerózy) nebo trpí hypertenzí či diabetem 2. typu. (Karen et al., 2014)

### 5.1 Definice metabolického syndromu

Základem pro současnou definici metabolického syndromu je teorie G. M. Reavena (proto někdy Reavenův syndrom) z roku 1988, která v souvislosti s inzulinorezistencí popisuje další vyskytující se faktory (hypertenze, dyslipidemie, porucha glukózové tolerance resp. diabetes, hyperinzulinismus). V této definici ještě není přítomna obezita, ačkoli v současné době je abdominální obezita hlavní složkou MS. (Svačina, 2006)

Za MS lze dle současných kritérií označit stav, který je charakterizován přítomností 3 a více z těchto faktorů:

Tabulka č. 3: Definice metabolického syndromu (upraveno podle: Český institut metabolického syndromu, o.p.s.)

Abdominální obezita - obvod pasu	muži $\geq 102$ cm
	ženy $\geq 88$ cm
Triglyceridy	$\geq 1,7$ mol/l nebo hypolipidemická léčba
HDL-cholesterol	muži $< 1,0$ mmol/l
	ženy $< 1,3$ mmol/l
TK	$\geq 130/ \geq 85$ mm Hg nebo antihypertenzní léčba
Glykémie nalačno	$\geq 5,6$ mol/l nebo PGT nebo DM2

V České republice se prevalence MS pohybuje okolo 32 % u mužů a 24 % u žen, ve vyšším věku je to ještě více. Je třeba osoby s MS aktivně vyhledávat a včas u nich zahájit léčebnou intervenci, abychom snížili riziko akcelerované aterosklerózy, kardiovaskulárních onemocnění a abychom předešli rozvoji diabetu 2. typu, který by riziko KV nemocí ještě zvýšil. Mezi nejvýznamnější opatření u osob s MS je řazen pohyb, ve stravě pak dietní prevence diabetu 2. typu se zřetelem na snížení množství nasycených tuků. (Karen et al., 2014)

## 6 Prevence DM2

Počet diabetiků celosvětově enormně narůstá a je predikován jejich další vzestup. Na tomto trendu se podílí zejména diabetes 2. typu. Genetická predispozice tvoří základní podmínku pro vznik diabetu 1. i 2. typu. Na to navazují vlivy prostředí, které jsou významně ovlivnitelné zejména u DM2. V souvislosti se vznikem diabetu 2. typu byly krom genetického aspektu jasně dokumentovány některé vlivy. To se týká zejména fyzické aktivity a sedavého způsobu života, typu stravování, nadměrné hmotnosti, ale také některých farmak. (Fait, Vrablík a Češka; 2008)

Genetické vlivy jsou nejvýznamnější u australských domorodců, Polynésanů, Afroameričanů, Mexičanů, obyvatel ostrovů ve středozeší a Arabů. Tato populace je diabetem ohrožena nejvíce. Evropané i zbytek Spojených států se jim však začínají blížit. Z genetické dotazníkové analýzy, která u nás proběhla v 80. letech vyplynulo, že osoba, která má oba rodiče diabetiky 2. typu, onemocní diabetem téměř ve 100 % případů. Jediní, kteří mají jednoho rodiče diabetika, onemocní více než v polovině případů. Jedinec vybraný náhodně má přitom riziko vzniku tohoto onemocnění asi 17 %. Vlivem současného životního stylu je však dnes toto číslo vyšší. (Svačina et al., 2008)

Zajímavá je problematika amerických indiánů kmene Pima. Tato populace byla před několika desítkami let téměř bez diabetu. V roce 1940 bylo popsáno jen asi 21 případů diabetu, po tomto roce však došlo k jeho intenzivnímu nárůstu, na čemž se podepsaly právě změny životního stylu. Indiáni kmene Pima se v minulosti zabývali intenzivním lovem, zavlažováním polí a v jejich dietě se nacházelo velké množství obilovin, tedy komplexních sacharidů a vlákniny, a tuky byly zastoupeny minimálně. Průměrná dieta v 70. letech, kdy se zvyšuje výskyt diabetu, však v USA obsahovala kolem 40 % tuku. Spojení sedavého způsobu života a nízkého stupně fyzické aktivity s genetikou vedl u Pima indiánů k excesivnímu zvýšení diabetu. Přitom bez takto negativních faktorů prostředí se diabetes ani v takto geneticky zatížené populaci téměř nevyskytoval. Od 60. do 90. let 20. století stoupl jeho výskyt asi trojnásobně. (Svačina, 2008)

Důkaz o významném vlivu prostředí podává také studie provedená Kahnem, ve které riziko diabetu u manžela diabetika vzrostlo více než dvakrát. (Fait, Vrablík a Češka; 2008)

Nezanedbatelnou informací je, že prevence není výhodná jen pro samotné jednotlivce, ale také významně snižuje náklady na zdravotní péči (Svačina et al., 2008)

Pro efektivní prevenci je nezbytné znát ohrožené jedince. Rizikové faktory pro vznik onemocnění jsou známy a jsou jmenovány níže. K dispozici máme rovněž účinné postupy a teoreticky dokážeme výskyt významně snížit, praxe je bohužel jiná. Lidé většinou nejsou ochotni svůj životní styl měnit. (Škrha et al., 2009)

## 6.1 Rizikové faktory

Mezi faktory predikující vznik diabetu 2. typu řadíme:

- Pozitivní rodinná anamnéza
- Nízká fyzická aktivita
- Stoupání glykémie
- Stoupání inzulinémie a vyhasínání časné fáze sekrece inzulinu
- Hypertenze a další složky metabolického syndromu
- Podávání psychofarmak
- Nevhodné stravování a nadměrný kalorický příjem
- Zvyšování obvodu pasu a vzestup hmotnosti v dospělosti
- Obezita a zvýšený obvod pasu
- Gestační diabetes během gravidity
- Nízká porodní hmotnost
- Zvýšené systémové zánětlivé parametry
- Malnutrice plodu a podvýživa v prvním roce života
- Hypogonadismus
- Jaterní steatóza
- Velikost prsou v rané dospělosti u žen
- Věk nad 45 let
- Kouření

Prevence u jedinců s těmito RF je zásadní. (Škrha et al.; Svačina, 2008)

Pro výpočet rizika DM2 byl stanoven tzv. *diabetes risk score*, který je uveden v tabulce č. 4. Výpočet pochází z výsledků desetiletého sledování asi 5 000 osob. Za rizikovost je považováno skóre od devíti bodů, přičemž maximální počet bodů je 20. Při skóre 9-12 dostane cukrovku 2–10 % osob, při skóre 13 a více je to 20–30 % osob. (Svačina et al., 2008)

Tabulka č. 4: Diabetes risk score (upraveno podle: Svačina et al., 2008)

Charakteristika pacienta	Počet bodů
Věk 45-54	2
Věk 55-64	3
BMI 25-30	1
BMI nad 30	3
Obvod pasu: muži 94-102 cm, ženy 80-88cm	3
Obvod pasu: muži >102 cm, ženy > 88 cm	4
Farmakoterapie pro hypertenzi	2
Hyperglykémie v anamnéze	5
Fyzická aktivita < 4 hodiny týdně	2
Méně než každodenní příjem ovoce a zeleniny	1

V Bogalusa Heart study byli srovnáváni potomci diabetiků 2. typu s potomky nediabetiků. Sledován byl postupný rozvoj složek metabolického syndromu. Jedinci byli vyšetřeni poprvé mezi 4. a 17. rokem a následně po 15 letech. U potomků diabetiků byla od dětství pozorována rozvíjející se centrální obezita. V době dospívání se již objevovaly složky metabolického syndromu. Přibírání na váze v rané dospělosti (od 21. roku) je ještě signifikantnějším prediktorem diabetu než samotný BMI ve věku 21 let. Toto pozorování má významné důsledky pro časnou prevenci a intervenci a zvláště opatrní by tedy měli být lidé, kteří v tomto věku pozorují výraznější nárůst hmotnosti. (Fait, Vrablík a Češka; 2008; Srinivasan et al., 2003)

## 6.2 Rozdělení preventivních postupů

Preventivní postupy u DM2 mohou být zaměřeny na restrikcí faktorů, které vznik diabetu predikují, a na použití faktorů, které výskyt diabetu snižují. Využívána je cílená



změna životního stylu, zahrnující úpravu stravovacích návyků a navýšení pohybu, a postupy farmakologické. (Fait, Vrablík a Češka; 2008)

Opatření zaměřená na životní styl jedinců jsou velmi levná a v prevenci i léčbě diabetu velice úspěšná. Pacienti však k těmto změnám adherují jen velmi málo. Opatření s užitím farmak jsou oproti tomu drahá, ale pro pacienta komfortní, a proto u pacientů často oblíbenější. (Svačina, 2008)

### **6.3 Farmakologická prevence**

Jak bylo zmíněno výše, i přes intenzivní edukaci o vhodnosti změny diety a celkového životního stylu pacienti často příliš nespolupracují. Možnou příčinou toho je centrální mozková inzulinorezistence. V takovýchto případech jsou vhodnou volbou některé léky.

Prakticky se využívá zejména metformin. Metformin patří mezi perorální antidiabetika (PAD) ze skupiny biguanidů a v léčbě diabetu se rutinně používá několik desetiletí. Metformin snižuje inzulinovou rezistenci a nepřímo zlepšuje funkci  $\beta$ -buněk.

Ve studii DPP (Diabetes Prevention Program) byli sledováni pacienti s porušenou glukózovou tolerancí a porušenou glykemií nalačno ( $> 5,3$  mol/l). U pacientů, kteří užívali metformin v dávce 2x 850 mg denně, se výskyt nových případů diabetu snížil o 31 %. U pacientů bez metforminu léčených intenzivní režimovou léčbou, tedy změnou životního stylu, došlo k významnější redukci, a to o 58 %. Metformin nezvyšuje, spíše snižuje hmotnost, a má pozitivní účinky na kardiovaskulární systém. (Šmahelová, 2009)

Studie ACT NOW prokázala, že pioglitazon redukuje riziko přechodu poruchy glukózové tolerance do diabetu 2. typu. V této studii bylo sledováno 602 pacientů po dobu 2,4 let. Polovina z nich užívala pioglitazon a druhá polovina dostávala placebo. V první skupině byla incidence DM2 2,1 %, ve druhé skupině to bylo 7,6 %. Pioglitazon tak snížil riziko vzniku diabetu o 72 %. Ve skupině užívající pioglitazon se u 48 % nemocných vrátila glukózová homeostáza k normálu, ve skupině užívající placebo to bylo pouze 28 %. Mimo jiné pioglitazon snížil diastolický krevní tlak a cholesterolémii. Nevýhodou tohoto léku však může být výrazný nárůst hmotnosti (3,9 kg oproti 0,8 kg přírůstku v kontrolní skupině) a častější výskyt periferních edémů. (DeFronzo et al., 2011)

Studie STOP – NIDDM (The Study to Prevent Non-Insulin Dependent Diabetes) byla také provedena u pacientů s porušenou glukózovou tolerancí. 714 pacientů dostávalo akarbózu a 715 pacientů placebo po dobu 3,3 roku. Ve skupině léčených akarbózou se diabetes rozvinul u 32 % pacientů, v placebové skupině diabetem onemocnělo 42 % pacientů. Častější byl i přechod z porušené glukózové tolerance na normální toleranci glukózy. Nejčastějšími nežádoucími účinky akarbózy však bylo nadýmání a průjem. Akarbóza se ukázala jako efektivní prostředek v redukci výskytu DM2 a k přechodu z porušené glukózové tolerance do normy. (Chiasson et al., 2002)

Podáváním antiobezitika orlistatu (inhibitor střevních lipáz) se zabývala studie XENDOS (The Xenical in the Prevention of Diabetes in Obese Subjects). Výskyt nových případů DM2 ve skupině užívající orlistat klesl o 37 %. Pokles hmotnosti ve skupině užívající orlistat byl 6,9 kg oproti 4,1 kg ve skupině, která dostávala placebo. U pacientů s porušenou glukózovou tolerancí byl výskyt nových diabetiků pouze 18,8 % oproti 28,8 % v placebové skupině. Orlistat mechanismem snížené střevní absorpce tuku zlepšuje inzulinovou senzitivitu. U obou skupin byl kladen značný důraz na edukaci o životosprávě a fyzické aktivitě. (Torgerson et al., 2004; Svačina, 2008)

Na redukci rizika diabetu mají vliv i některé skupiny léků používaných v léčbě jiných chorob (hypolipidemika, antihypertenziva, psychofarmaka).

Z hypolipidemik např. pravastatin, z antihypertenziv ACE inhibitory a některé sartany. Ve studii HOPE byl podáván ACE inhibitor ramipril. Ve skupině nediabetiků došlo k 34% snížení výskytu nových případů DM2. Ve studii LIFE s losartanem došlo ke snížení výskytu nových případů DM2 o 25 %.

Některá antihypertenziva však riziko diabetu zvyšují, a proto je správný výběr farmak na místě. Psychofarmaka jsou nejspíše rizikovým faktorem pro selhání inzulinové sekrece. Vliv psychofarmak se však stále zkoumá. Riziko diabetu je dále spojeno s podáváním kortikosteroidů. (Fait, Vrablík a Češka; 2008)

## **6.4 Nefarmakologická prevence diabetu 2. typu a životní styl**

Do této kategorie patří zejména redukce hmotnosti, chirurgické výkony pro obezitu, fyzická aktivita a dietní opatření. (Fait, Vrablík a Češka; 2008)

Důležitá je také edukace a motivace. (Kvapil a Perušičová, 2006)

Byly publikovány zprávy o významném efektu internetového vzdělávání. Tyto programy v USA vedly k výraznému snížení hmotnosti. Dvakrát větší účinek měly programy, které prováděly individuální konzultace, tzv. e-counseling. (Fait, Vrablík a Češka; 2008)

#### **6.4.1 Redukce hmotnosti**

Williamson sledoval 43 457 amerických žen s nadváhou ve věku 40-64 let. V průběhu 12 let u nich hodnotil incidenci některých onemocnění v závislosti na úbytku hmotnosti. Redukce váhy do 9 kg snížila riziko diabetu 2. typu o 43 %, zatímco redukce nad 9 kg toto riziko snížila o 35 %. (Williamson et al., 1995; Svačina, 2008)

Dnes se snažíme o tzv. mírný úbytek hmotnosti (5-10 %), který má nejvyšší efekt pro snížení metabolických komplikací a přitom je pro pacienta dosažitelný. Dalším pozitivním efektem této mírné redukce je snížení výskytu nádorů. Vliv redukce váhy na celkovou mortalitu je však menší, mortalita je spojena spíše s kardiovaskulárními komplikacemi obezity. Prokázalo se, že snížení hmotnosti patří mezi jedno z nejúčinnějších opatření v prevenci diabetu. (Svačina, 2008)

#### **6.4.2 Bariatrická chirurgie**

Spektrum bariatrických výkonů je dnes pestré. Prováděny jsou výkony restriktivní (bandáž a tubulizace žaludku), malabsorpční (biliopankreatická diverze) a kombinované (gastrický bypass). Indikováni jsou nejčastěji pacienti s vysokým BMI či pacienti, u nichž selhala konzervativní léčba. (Fait, Vrablík a Češka; 2008)

Rozsáhlá studie, zabývající se bariatrickými výkony, byla provedena ve Švédsku. 2010 pacientů v ní podstoupilo bariatrickou operaci pro obezitu a byli srovnáni s 2037 kontrolními subjekty. Po dvou letech došlo u operovaných pacientů k 32násobnému snížení vzniku diabetu oproti kontrolní skupině. (Svačina, 2008)

Chirurgickým řešením obezity se zabývala metaanalýza, která zahrnovala 136 studií s 22 094 pacienty. U 76,8 % pacientů, kteří tento výkon podstoupili, došlo k úplné remisi diabetu. Mimo jiné byly zaznamenány pozitivní výsledky u poruch lipidového metabolismu a hypertenze se upravila u 61,78 % případů. (Buchwald et al., 2004)

Aktuálním tématem je u mnohých osob liposukce. Ta má však pouze kosmetický efekt a neléčí obezitu ani diabetes. Bariatrická chirurgie se ukázala být tím nejúčinnějším postupem v prevenci diabetu. (Fait, Vrablík a Češka; 2008)

### 6.4.3 Fyzická aktivita

Fyzická aktivita je významná v prevenci celé řady nemocí (obezita, diabetes 2. typu, kardiovaskulární onemocnění a další). Nedostatek pohybu je jednou z příčin vzniku inzulinorezistence. V Malmö Preventive Project bylo poprvé prokázáno, že fyzická aktivita je v prevenci DM2 účinnějším opatřením než dieta. Také zde bylo prokázáno, že porušená glukózová tolerance má významný vliv pro predikci DM2. (Svačina et al., 2008)

Jednou z nejcitovanějších studií je čínská studie Da Qing. Účelem této studie bylo zjistit, jaký vliv má intervence dietou a fyzickou aktivitou na vznik DM2. Celkem 110 660 účastníků bylo rozděleno do skupin podle intervence, výsledky po 6 letech ukazuje tabulka č. 5:

Tabulka č. 5: Výskyt diabetu ve studii Da Qing (upraveno podle: Svačina et al., 2008)

Skupina	Výskyt DM2	Pokles výskytu DM2 oproti kontrolní skupině
Kontrolní	15,7 %	-
Jen dieta	10 %	33 %
Jen fyzická aktivita	8,3 %	48 %
Dieta i fyzická aktivita	9,6 %	37 %

Podskupina o 577 osobách z této studie mělo porušenou glukózovou toleranci. Výskyt diabetu po 6 letech byl u těchto osob daleko vyšší (tabulka č. 6)

Tabulka č. 6: Výskyt diabetu u osob s porušenou glukózovou tolerancí ve studii Da Qing (upraveno podle: Svačina et al., 2008)

Skupina	Výskyt DM2	Pokles výskytu DM2 oproti kontrolní skupině
Kontrolní	67,7 %	-
Jen dieta	43,8 %	36 %
Jen fyzická aktivita	41,1 %	39 %
Dieta i fyzická aktivita	46,0 %	32 %

Z výsledků je zřejmé, že fyzická aktivita má v prevenci diabetu 2. typu větší vliv než samotná dieta. (Svačina et al., 2008)

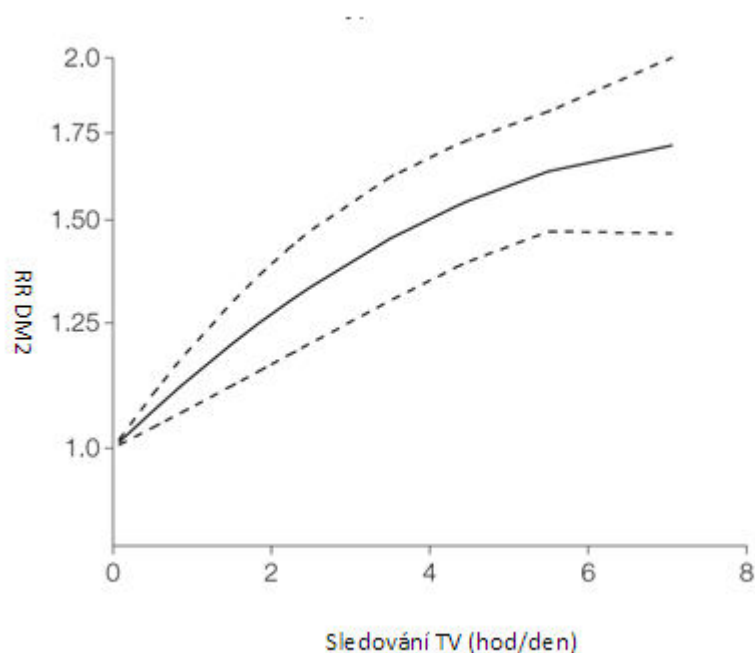
The Diabetes Prevention Program ukázal, že i po skončení programu, který zahrnoval změnu životního stylu, protektivní účinky této intervence přetrvávají i více než 10 let, i když menší míře. (Knowler et al., 2009)

„Fyzická aktivita má významný efekt na inzulinovou senzitivitu i v situaci, kdy intervenovaní jedinci nezhubnou.“ (Fait, Vrablík a Češka; 2008, s. 223)

#### 6.4.4 Sedavý způsob života

Dlouhodobé sledování televize a velmi rozšířený sedavý způsob života v rozvinutých zemích byl spojen s vyšší morbiditou a mortalitou. Určením vztahu mezi časem stráveným u televize a rizikem vzniku diabetu 2. typu se zabývala metaanalýza z roku 2011. Souvislost mezi časem stráveným u televize a rizikem vzniku cukrovky byla poměrně lineární – viz graf č. 2. Každé dvě hodiny strávené u televize, místo provádění nějaké aktivnější činnosti, zvyšují riziko vzniku cukrovky o 20 %. Také se o 15 % zvyšuje riziko srdečních onemocnění. (Grøntved & Hu, 2011)

Graf č. 2: Vliv času stráveného sledováním TV na riziko vzniku DM2 (upraveno podle: Grøntved & Hu, 2011)



Dlouhodobé sledování televize je tedy rizikovým faktorem pro vznik diabetu 2. typu.

Z výsledků studie HPFS (The Health Professional's Follow-up study) vyplývá, že jednou z nejvýznamnějších aktivit v prevenci diabetu je omezení sledování televize a zařazení intenzivní chůze. Každý hodina rychlé chůze denně snižuje riziko DM2 o 24-34 %. (Fait, Vrablík a Češka; 2008)

#### 6.4.5 Celkový životní styl

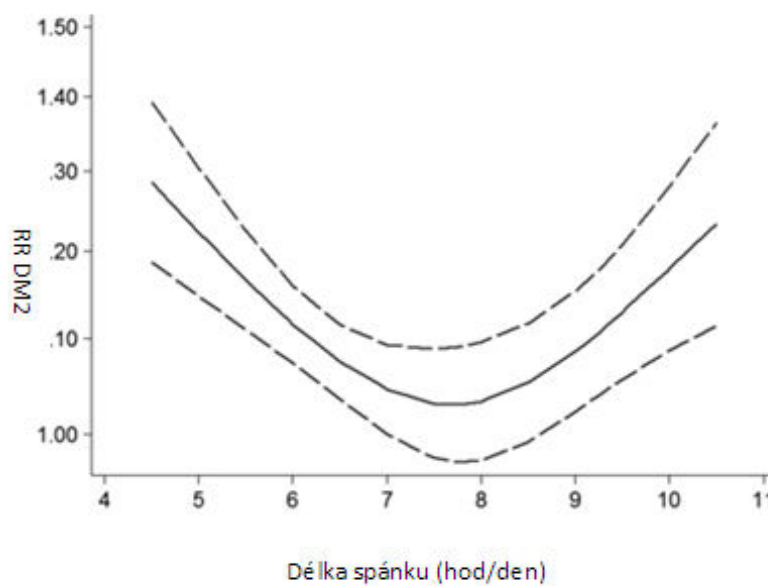
Další výzkum byl proveden v letech 1980-1996 s téměř 85 tisíci žen. Studie potvrdila, že nedostatek pohybu, špatná strava, kouření a úplná abstinence od alkoholu byly spojeny s výrazně zvýšeným rizikem cukrovky, a to i po adjustaci na BMI. V závěru studie byla podpořená hypotéza, že naprosté většině případů diabetu 2. typu lze předejít osvojením si zdravějšího životního stylu. (Hu et al., 2001)

### 6.4.6 Spánek

Souvislost mezi nedostatkem spánku a diabetem se poprvé zjistila ve studii z roku 1999. Byl zde zkoumán účinek spánkového deficitu na metabolické a endokrinní funkce. 11 mladých mužů trávilo noc ve spánkové laboratoři a čas jejich spánku byl omezen na 4 hodiny denně po dobu šesti po sobě následujících dní. Výsledky byly srovnávány s měřeními prováděnými v dalších dnech, kdy bylo subjektům dovoleno spát 12 hodin, opět po dobu šesti nocí. Zjistilo se, že ve stavu spánkového deficitu se zhoršila glukózová tolerance. Spánkový dluh má škodlivý vliv na metabolismus sacharidů i na funkci žláz s vnitřní sekrecí. Tyto účinky jsou podobné procesům, které probíhají u normálního stárnutí, a proto spánkový dluh může zvýšit závažnost chronických onemocnění, související se stárnutím. (Spiegel et al., 1999)

Pro posouzení vztahu mezi délkou spánku a rizikem diabetu 2. typu byla v roce 2015 vytvořena metaanalýza. Nejnižší riziko diabetu bylo pozorováno v kategorii trvání spánku 7-8 hodin denně. Vztah mezi délkou spánku a rizikem DM2 je znázorněn v grafu č. 3. Zvýšené riziko diabetu se prokázalo jak u krátkodobého, tak u spánku dlouhodobého. (Shan et al., 2015)

Graf č. 3: Vliv délky spánku na riziko vzniku DM2 (upraveno podle: Shan et al., 2015)



#### **6.4.7 Kouření**

V metaanalýze, ve které bylo zahrnuto 25 studií (1,2 miliónů účastníků), se prokázala souvislost mezi aktivním kouřením a vznikem diabetu 2. typu. Riziko diabetu bylo vyšší u těžkých kuřáků ( $\geq 20$  cigaret – relativní riziko 1,61) než u lehčích kuřáků (relativní riziko 1,29), a u osob, které kouření zanechaly (relativní riziko 1,23). (Willi et al., 2007)

Studie EPIC publikovaná Americkou diabetickou asociací (ADA) v roce 2014 v osmi evropských zemích ukázala, že bývalí a současní kuřáci jsou spojení s vyšším rizikem vzniku diabetu 2. typu ve srovnání s populací, která nikdy nekouřila, nezávisle na úrovni vzdělání, fyzické aktivity, konzumace alkoholu a diety. Kouření může být považováno za ovlivnitelný rizikový faktor DM2 a odvykání kouření by mělo být v prevenci diabetu podporováno. (Spijkerman et al., 2014)

#### **6.4.8 Toxické prostředí**

Na vzniku diabetu se krom genetické predispozice a životního stylu jedinců nejspíše podílí i toxické vlivy prostředí. Např. na územích Slovenska, která jsou extrémně zamořená polychlorovanými bifenylly, byl evidován velmi vysoký výskyt diabetu nebo porušené glukózové tolerance. Negativní vliv toxického prostředí prokázaly i jiné studie ve světě. I další z řady tzv. organických polutantů ovlivňují vznik některých složek metabolického syndromu. Tyto látky organismus kumuluje v tukové tkáni a při redukci hmotnosti jsou z ní uvolňovány. V tukové tkáni navíc mohou působit jako endokrinní disruptory (látky s hormonální aktivitou, které narušují fyziologické funkce endogenních hormonů). (Fait, Vrablík a Češka; 2008)



## **7 Dietní vlivy**

Kvalitativní i kvantitativní změny stravování hrají v prevenci diabetu významnou roli. V následujících podkapitolách jsou popsány skupiny potravin nebo typ stravování, u nichž se prokázal významný vliv v prevenci diabetu 2. typu.

### **7.1 Tuky**

Výzkum zabývající se příjmem tuku v souvislosti s rizikem vzniku diabetu provedl Salmerón. Studie byla provedena na 82 204 ženách ve věku 34-59 let, které netrpěly diabetem, kardiovaskulárními onemocněními ani rakovinou. Během 14 let u nich bylo zjištěno 2 507 nových případů diabetu. Ukázalo se, že navýšení příjmu polynenasycených tuků o 5 % snížilo riziko vzniku diabetu téměř o 40 % a naopak zvýšení příjmu transmastných kyselin o 2 % zvýšilo riziko téměř o 40 %. Tato data jasně ukazují, že kvalitativní zastoupení tuku v dietě má pro prevenci diabetu významný vliv. (Svačina, Müllerová a Bretšnajdrová, 2013; Salmerón et al., 2001)

Náhrada nasycených a transmastných kyselin nenasycenými (polynenasycenými či mononenasycenými) tuky má pozitivní účinky na inzulinovou senzitivitu a snižuje tak riziko vzniku cukrovky 2. typu. Citlivost na inzulin zvyšuje např. kyselina linolová z řady omega-6, na druhé straně zlepšení citlivosti na inzulin se neprokázalo u omega-3 mastných kyselin. Omega-3 MK tedy zřejmě v prevenci diabetu nehrají roli, zato však pomáhají chránit před srdečními onemocněními. V praxi je doporučeno zařadit rostlinné oleje, margaríny vyráběné moderním způsobem (tedy ne hydrogenací), ořechy a semena a nahradit jimi potraviny bohaté na nasycené tuky (maso, mléčné výrobky s vyšším obsahem tuku). Konzumace hydrogenovaných tuků by měla být minimalizována. (Risérus et al., 2008)

### **7.2 Maso a masné výrobky**

Příjem bílkovin rostlinného původu zřejmě žádný významný vliv na vznik diabetu nemá. Jiná situace však je u bílkovin živočišných. V Schulzově studii byl prokázán negativní vliv sekundárně zpracovaného masa, mezi které se řadí zejména uzeniny, paštiky a sekaná. U osob, které sekundárně zpracované maso konzumovaly pětikrát týdně, došlo k dvakrát většímu vzniku diabetu oproti osobám, které takovéto masné výrobky

konzumovaly jen jednou týdně. (Schulze et al., 2003; Svačina, Müllerová a Bretšnajdrová, 2013)

Konzumací červeného masa a sekundárně zpracovaného masa se zabývalo několik studií a výsledky byly zpracovány v americké metaanalýze. Červeným masem bylo myšleno hovězí, vepřové a skopové a mezi sekundárně zpracované maso byly zařazeny zejména slanina, uzeniny a hot-dogy. Zjistilo se, že konzumace jedné porce červeného masa zvýšila riziko DM2 asi o 20 %. Dokonce i konzumace menšího množství zpracovaného červeného masa denně (dva plátky slaniny jeden hot-dog, apod.) zvyšuje riziko diabetu o 51 %. Pozitivní ovšem je, že nahrazením zpracovaného i nezpracovaného červeného masa zdravějším zdrojem bílkovin (ořechy, nízkotučné mléčné výrobky, drůbež či ryby) se riziko diabetu sníží až o 35 %. Z výsledků vyplynulo, že konzumace i malého množství červeného masa, obzvláště zpracovaného, je spojena s vyšším výskytem diabetu.

Spekuluje se o konkrétním mechanismu negativního působení červeného masa. Příčinou rizikovosti může být snížení inzulinové efektivity či poškození buněk, které produkují inzulin, v důsledku vysokého obsahu železa. Také role vysokého obsahu sodíku a dusičnanů ve zpracovaném masu je diskutována. (Pan et al., 2011)

Červené maso bývá spojeno s nezdravým západním stylem stravování, které se zdá býti spouštěčem diabetu u osob, které mají genetickou predispozici. (Qi et al., 2009)

Ve Women Health Study bylo pro přehlednost riziko těchto potravin přepočteno na jednu porci masa denně (tabulka č. 7). Z hlediska prevence diabetu je doporučeno se konzumaci sekundárně zpracovaného masa vyhnout a do jídelníčku zařadit spíše maso drůbeží. (Svačina et al., 2008, Fung et al., 2004)

Tabulka č. 7: Riziko DM2 v přepočtu na 1 porci masného výrobku denně (upraveno podle Svačina et al., 2008)

Typ masného výrobku	Riziko vzniku diabetu přepočteno na jednu porci denně
Červené maso	1,26
Sekundárně zpracované maso	1,38
Klobása	1,73
Párek v rohlíku	1,49

### 7.3 Jednoduché cukry

Women's Health Study prokázala, že příjem cukru nemá na vznik diabetu žádný vliv. Tabulka č. 8 ukazuje relativní rizika vzniku diabetu (srovnáván byl vždy první kvintil vůči pátému). Z tabulky je zřejmé, že žádný z cukrů neměl výrazný vliv na vznik DM2. Výpočty v tabulce byly adjustovány na BMI a další rizika diabetu. Americká diabetická asociace na podkladě těchto poznatků nedoporučuje příjem cukru, resp. sacharidů omezovat. V povědomí veřejnosti je však vznik diabetu spojován právě s vyšší konzumací jednoduchých cukrů. (Svačina et al., 2008)

Tabulka č. 8: Riziko DM2 dle konzumace cukru (upraveno podle: Svačina et al., 2008)

Příjem cukru	Relativní riziko vzniku DM2
sacharóza	0,84
fruktóza	0,96
glukóza	1,04
laktóza	0,99

Zkoumáním vztahu mezi spotřebou cukrem slazených nápojů a rizikem DM2 a změn hmotnosti u žen se zabývala Nurses Health Study II. Po adjustaci na další současně působící faktory se u žen, které konzumovaly jeden nebo více cukrem slazených nealkoholických nápojů denně, relativní riziko diabetu 2. typu zvýšilo o 83 % ve srovnání s těmi, které konzumovaly méně než jeden nápoj za měsíc. (Schulze et al., 2004)

Ke stejným závěrům dospěla i metaanalýza, jejíž výsledky ukazují, že přidáním přibližně 0,35 l slazeného nápoje denně se zvyšuje riziko diabetu o 25 %. (Malik et al., 2010)

Dokonce i džusů, které jsou reklamami propagovány jako zdraví prospěšné, byl prokázán negativní vliv na vznik diabetu 2. typu. Ženy v Black Woman's Health Study, které vypily dvě nebo více sklenic ovocných džusů denně, měly o 31 % procent vyšší riziko vzniku DM2 oproti ženám, které takového nápoje pily méně než jednou měsíčně. Riziko diabetu není zcela vysvětlitelné zvýšením váhy. Objevuje se stále více důkazů, že slazené nápoje přispívají k chronickému zánětu, zvýšeným hladinám triglyceridů, sníženým hladinám HDL-cholesterolu a zvýšené inzulinové rezistenci. Všechny tyto změny tvoří rizikové faktory pro vznik diabetu. (Simple steps to preventing diabetes)

Cukr jako takový tedy diabetes nezpůsobí, ale přidání cukru do jídelníčku v nepřiměřeném množství může hrát na vznik DM2 negativní roli.

## **7.4 Celozrnné potraviny a vláknina**

Z výsledků Nurses Health Study I a II vyplývá, že příjem celozrnných potravin je v inverzním vztahu k riziku vzniku diabetu 2. typu. Na základě souhrnných údajů z šesti kohortních studií zahrnujících přes 286 000 účastníků bylo zjištěno, že navýšení spotřeby celozrnných potravin o dvě porce za den bylo po adjustaci na BMI a další faktory spojeno se snížením rizika diabetu 2. typu o 21 %. (de Munter et al., 2007)

Studie provedena v Německém institutu výživy člověka ukázala, že rozpustná vláknina nejspíše žádný signifikantní vliv na vznik diabetu nemá, zato vláknina nerozpustná má vliv protektivní. Vysoký příjem vlákniny je zdůrazněn ve většině doporučení diabetických a výživových asociací. Spotřeba dietní vlákniny přispívá k řadě metabolických účinků, které zahrnují zlepšení citlivosti na inzulin, modulaci sekrece některých střevních hormonů a účinky na různé metabolické a zánětlivé markery, které jsou spojeny s metabolickým syndromem. (Weickert & Pfeiffer, 2008)

## **7.5 Glykemický index**

V prospektivní studii bylo sledováno 64 227 čínských žen bez anamnézy diabetu nebo jiných chronických onemocnění. Z výsledku studie vyplývá, že vysoký příjem potravin s vysokým glykemickým indexem a glykemickou náloží pravděpodobně zvyšuje riziko diabetu 2. typu. (Villegas et al., 2007)

Dieta s nízkým glykemickým indexem (GI) vede ke snížení inzulinové rezistence, a má tak vztah k prevenci DM2. Studie v rámci obezitologie upozorňují na lepší adaptaci organismu na nízkokalorickou dietu, která obsahuje potraviny s nižším GI a s nižší glykemickou náloží (GN). Tyto diety jsou obvykle pacienty lépe snášeny. Příkladem potravin s nízkým GI, tzn. potravin nejméně zvyšujících postprandiální glykémii, jsou např. ovesné vločky, luštěniny, celozrnné pečivo, jablka, mléčné výrobky. (Kvapil a Perušičová, 2006; Svačina et al., 2008)

## 7.6 Zelenina

Konzumace zeleniny, jak nedávno prokázala čínská studie, může snižovat riziko vzniku diabetu až o jednu třetinu. Konzumace ovoce se však ukázala jako nesignifikantní. (Fait, Vrablík a Češka; 2008)

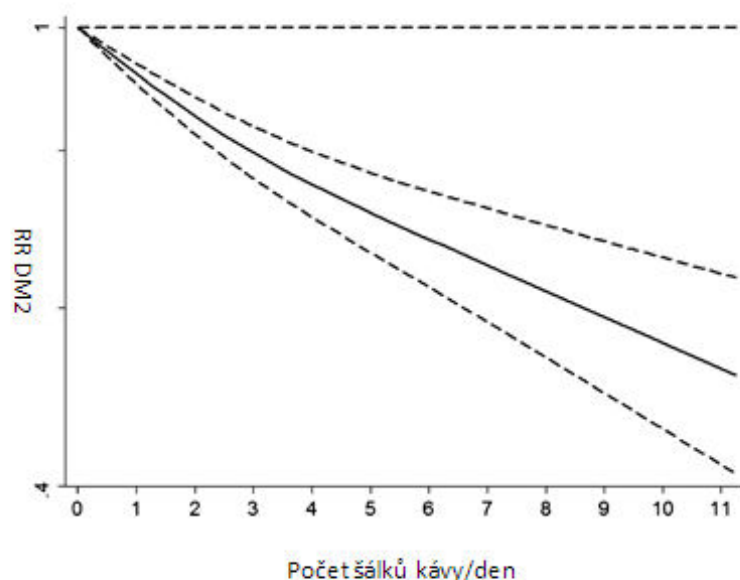
Zajímavá v tomto ohledu je listová zelenina. Ukázalo se, že navýšením příjmu listové zeleniny o 120 g denně, což představuje asi polovinu běžné porce, dojde ke snížení rizika diabetu 2. typu o 14 %. Listová zelenina, např. špenát, kapusta nebo salát, obsahuje vysoké množství betakarotenu a vitamínu C, jimž jsou přisuzovány antioxidační vlastnosti. Listová zelenina také obsahuje polyfenoly, které mají rovněž antioxidační účinky. Je možné, že protektivní z hlediska rizika diabetu je vysoký obsah hořčíku. V jedné z předchozích metaanalýz bylo zjištěno, že s vyšším příjmem hořčíku riziko diabetu 2. typu klesá. (Carter et al., 2010)

## 7.7 Káva

Další studie se zabývala otázkou příjmu kávy ve vztahu k diabetu. Na 17 tisících Holanďanů ve věku 30-60 let byla provedena studie s jasnými výsledky. Riziko osob, které pily 7 a více šálků denně, bylo poloviční oproti těm, které pily 2 a méně šálků za den. Dalšími studiemi bylo prokázáno, že není třeba vypít takové množství kávy, ale protektivní vliv má každý její jednotlivý šálek. Mimo jiné káva vykazuje i jiné pozitivní účinky, např. snižuje endoteliální dysfunkci a působí antikancerogenně. (Fait, Vrablík a Češka; 2008)

Nově též byly publikovány studie, které srovnávaly klasickou kávu s kofeinem a kávu bezkofeinovou. Z metaanalýzy zahrnující 28 studií vyplynulo, že riziko diabetu 2. typu se snižuje úměrně s počtem vypitých káv za den (ve srovnání s nulovou nebo občasnou konzumací kávy). Platí: 1 káva/den - RR 0,92, 2 kávy/den - RR 0,85, 3 kávy/den - RR 0,79 a 6 káv/den RR 0,67). Riziko diabetu snižuje káva s kofeinem i káva bezkofeinová. (Ding et al., 2014)

Graf č. 4: Riziko DM2 v závislosti na konzumaci kávy (upraveno podle: Ding et al., 2004)



## 7.8 Ořechy

Přesvědčivou studií zabírající se vlivem konzumace ořechů na vznik diabetu je Nurses' Health Study. V ní bylo sledováno přes 83 000 žen ve věku 34-59 let bez anamnézy diabetu. Během 16 let bylo zachyceno přes 3 000 nových případů diabetu a byl jasně vyjádřen vztah mezi množstvím zkonsumovaných ořechů a vznikem diabetu. Osobám, které konzumovaly ořechy 5 a vícekrát týdně, se riziko vzniku diabetu snížilo o 27 %. Osoby, které ořechy konzumovaly 1-4krát týdně toto riziko kleslo o 16 % a u osob, které ořechy konzumovaly méně než jednou týdně, se riziko snížilo o 8 %.

Ořechy obsahují polynenasycené a mononenasycené tuky a dalších významné látky, které mohou být příčinou protektivního působení. Příjem ořechů lze v prevenci diabetu rozhodně doporučit. Abychom však zabránili zvýšení celkového kalorického příjmu, je vhodné je zařadit spíše jako náhradu průmyslově zpracovaných výrobků, zejména sekundárně zpracovaného masa. (Svačina et al., 2008; Jiang et al., 2002)

Metaanalýza publikovaná v The American Journal Of Clinical Nutrition potvrzuje pozitivní vliv ořechů nejen na prevenci diabetu, ale i ischemické choroby srdeční. Také prokázala, že příjem luštěnin nemá signifikantní vliv na vznik diabetu. Mimo jiné při denní

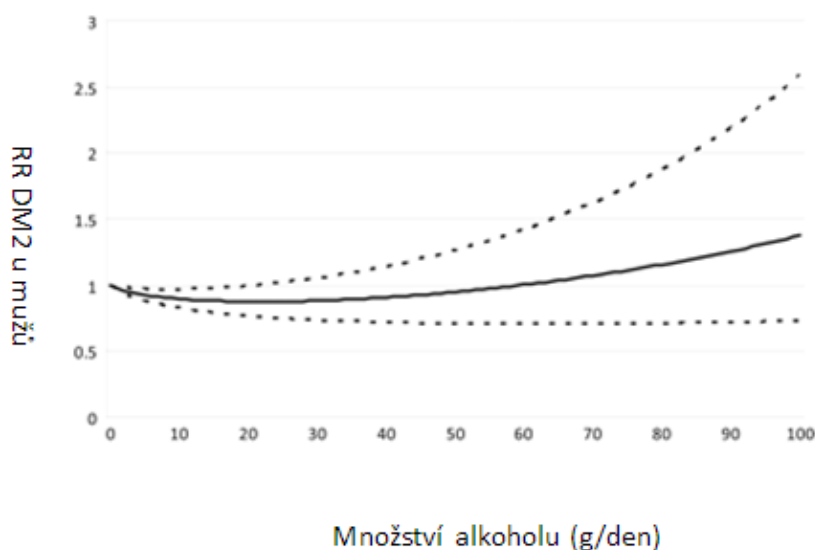
konzumaci ořechů dochází ke snížení celkového a LDL-cholesterolu a triglyceridů. Konzumace ořechů může rovněž redukovat systémový zánět. Ořechy jsou také bohatým zdrojem hořčíku. (Afshin et al., 2014)

## 7.9 Alkohol

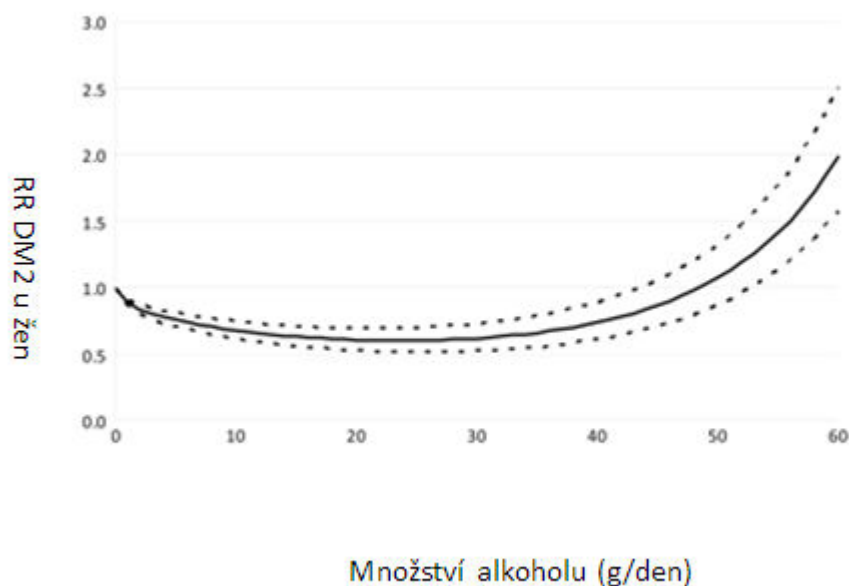
Vlivem konzumace alkoholu na vznik diabetu se zabývala např. studie HOORN. Sledování v této studii byli rozděleni na čtyři skupiny podle množství zkonsumovaného alkoholu za den (abstinenti, konzumenti max. 10 g alkoholu denně, konzumenti 10-30 g/ den, konzumenti více než 30 g alkoholu za den). Nejnižší incidence diabetu byla zaznamenána ve skupině mírných konzumentů alkoholu (příjem do 10 g denně). I procento diabetiků bylo již na počátku nejnižší právě v této skupině. (Svačina et al., 2008)

K objasnění vztahu mezi dávkou zkonsumovaného alkoholu a vznikem diabetu byla provedena metaanalýza zahrnující 20 kohortních studií. U mužů se ukázala jako nejvíce protektivní dávka 22 g a škodlivou se stala dávka nad 60 gramů. U žen byla z hlediska prevence diabetu optimální dávka 24 g a škodlivou se stala dávka 50 g. Vyjádření rizika diabetu na množství zkonsumovaného alkoholu má tvar písmene U a je vyjádřeno v grafech č. 5 a 6. (Baliunas et al., 2009)

Graf č. 5: Riziko DM2 dle množství zkonsumovaného alkoholu u mužů (upraveno podle: Baliunas et al., 2009)



Graf č. 6: Riziko DM2 dle množství zkonsumovaného alkoholu u žen (upraveno podle: Baliunas et al., 2009)



Přiměřené dávky alkoholu mimo to působí v prevenci cévní mozkové příhody a infarktu myokardu, jak potvrdily další studie. Nárazová konzumace vyššího množství alkoholu vhodná naopak není. (Conigrave et al., 2001)

## 7.10 Vegetariánská strava

Dobře sestavená vegetariánská dieta může být také prospěšná v prevenci diabetu. Ve stravě vegetariánů se nachází méně nasycených tuků a cholesterolu, více vlákniny - zejména z ovoce, zeleniny a celozrnných obilovin. Jejich jídelníček je také bohatý na ořechy, které jsou svým protektivním účinkem známy. Celkově se jejich strava vyznačuje nízkým glykemickým indexem. Vegetariáni jsou také většinou štíhlejší, více sportují a nekouří. Jako nejvhodnější typ vegetariánství můžeme označit laktoovovegetariánství, ve kterém se vyskytuje mléko i vejce. Vegetariáni také velmi často konzumují ryby, což je optimální. Studie navíc u vegetariánů prokazují snížení hladiny celkového a LDL-cholesterolu a snížení krevního tlaku. (Svačina et al., 2008; Jenkins et al., 2003)



## 7.11 Středomořská strava

Termínem „středomořská dieta“ není myšlena konkrétní specifická dieta, ale v podstatě se jedná o tradiční stravovací zvyklosti uplatňované ve středomořských státech. Dieta je charakterizována vysokou spotřebou olivového oleje, celozrnných výrobků, ovoce, ořechů, přiměřenou spotřebou drůbežího masa a ryb, nízkou spotřebou plnotučných mléčných výrobků a červeného masa a přiměřenou spotřebou vína jako hlavního zdroje alkoholu. (Georgoulis et al., 2014)

Ve španělské studii z roku 2008 byli lidé rozděleni do tří kategorií podle toho, jak dodržovali středomořskou dietu (nízká adherence < 3 body, střední adherence 3-6 bodů, vysoká adherence 7-9 bodů). Po 4,4 letech se riziko diabetu markantně snížilo u třetí skupiny, a to o 83 % oproti skupině s nejnižší adherencí. Druhá skupina (tedy ta se střední adherencí) měla toto riziko sníženo o 59 %. Středomořskou stravu lze tedy v prevenci diabetu jednoznačně doporučit. (Martínez-González et al., 2008)

Jiné studie ukázaly značný efekt dokonce u již rozvinutého diabetu. (Esposito et al., 2010)

## **PRAKTICKÁ ČÁST**

## Úvod

V praktické části této bakalářské práce jsem se zaměřila na informovanost veřejnosti o možné prevenci diabetu mellitu 2. typu. Správnou životosprávou lze totiž DM2 do velké míry předcházet. V povědomí veřejnosti však často kolují informace zcela nesprávné, médií a neodbornou veřejností zkreslené. Typickým příkladem je domnělá souvislost mezi vyšší konzumací cukru a vznikem tohoto onemocnění. Dle Ústavu zdravotnických informací a statistiky ČR (ÚZIS) prevalence diabetu roste v dlouhodobém trendu. Považuji proto za velmi důležité, aby veřejnost byla o možnostech prevence správně a dostatečně informována.

## Cíle práce

Hlavním cílem výzkumu bylo zjistit, jaké povědomí mají respondenti o možnostech prevence DM 2. typu. Dále jsem zjišťovala povědomí o několika základních informacích o samotném onemocnění. Pro upřesnění jsem si stanovila cíle dílčí:

- Ověřit si, zda respondenti považují za příčinu diabetu 2. typu zvýšenou konzumaci cukru
- Zjistit povědomí o častějším výskytu diabetu 2. typu u obézních lidí
- Zjistit, zda respondenti tuší, že prevalence diabetes 2. typu v ČR dlouhodobě roste

## Stanovení hypotéz

H1: Domnívám se, že více než polovina respondentů nesprávně předpokládá souvislost mezi zvýšenou konzumací cukru a vznikem diabetu 2. typu.

H2: Předpokládám, že minimálně 80 % respondentů si uvědomuje vyšší riziko onemocněním cukrovkou u obézních lidí.

H3: Předpokládám, že více než 60 % respondentů si myslí, že výskyt diabetu má v ČR dlouhodobě rostoucí trend.

## **Metodika a výběr výzkumného souboru**

Průzkum na základě dotazníkového šetření byl veden anonymně, o čemž byli respondenti před vyplněním informováni. Také jsem respondenty poprosila, aby odpovědi volili na základě jejich vlastního úsudku a nevyhledávali si je např. na internetu. O spolupráci s vyplněním dotazníků jsem poprosila několik svých známých, kteří mi pomohli s oslovením dalších osob. Dotazníky se vyplňovaly po internetu. Jelikož mě zajímala právě informovanost respondentů o možnostech prevence DM 2. typu, z účasti na vyplnění dotazníků jsem samozřejmě vynechala spolužáky – budoucí nutriční terapeutky. Výzkumný soubor je tvořen osobami bez diabetu, u některých se však diabetes vyskytuje v rodinné anamnéze. Rozesláno bylo přes 140 dotazníků, řádně vyplněno se vrátilo 82 dotazníků.

## **Průběh výzkumu**

Výzkum probíhal v měsících březnu a dubnu 2016.

## **Zpracování dat**

Dotazník se skládal z 26 otázek a celé jeho zadání je uvedeno v příloze této práce. Výsledná data jsem zpracovávala v programu Microsoft Excel 2010.

## Výsledky

V první části dotazníku jsem položila 7 otázek, které sloužily k obecné charakteristice souboru. Počínaje otázkou č. 8 jsem začala zjišťovat informovanost respondentů o DM2 a jeho možné prevenci.

### **Položka dotazníku č. 1:** Jaké je Vaše pohlaví?

Z celkového počtu 82 dotazovaných bylo 33 mužů a 49 žen. Jejich procentuální zastoupení je v tabulce č. 9.

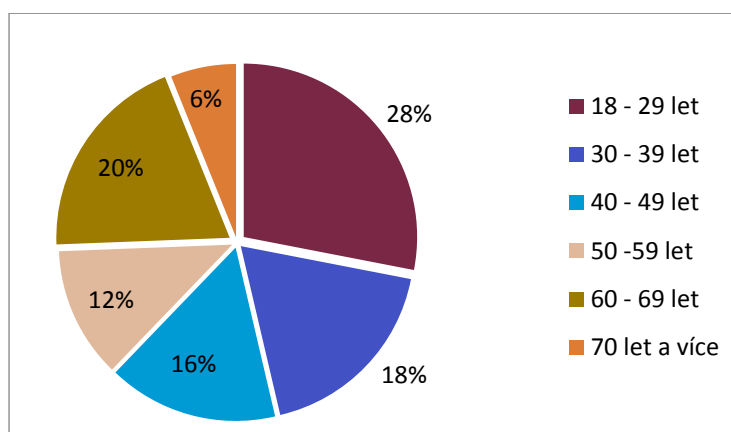
Tabulka č. 9: Pohlaví respondentů

Pohlaví	Absolutní četnost	Relativní četnost
Muž	33	40,2 %
Žena	49	59,8 %

### **Položka dotazníku č. 2:** Jaký je Váš věk?

Zastoupení věkových kategorií bylo poměrně rovnoměrné, nejvíce respondentů však spadalo do kategorie 18-29 let (23 osob), naopak nejméně jich bylo v kategorii 70 let a více (5 osob). Z kategorie 30-39 let pocházelo 15 odpovědí, z kategorie 40-49 let 13 odpovědí, v kategorii 50-59 let odpovědělo 10 osob a v kategorii 60-69 to bylo osob 16. Graf č. 7 uvádí jejich procentuální zastoupení.

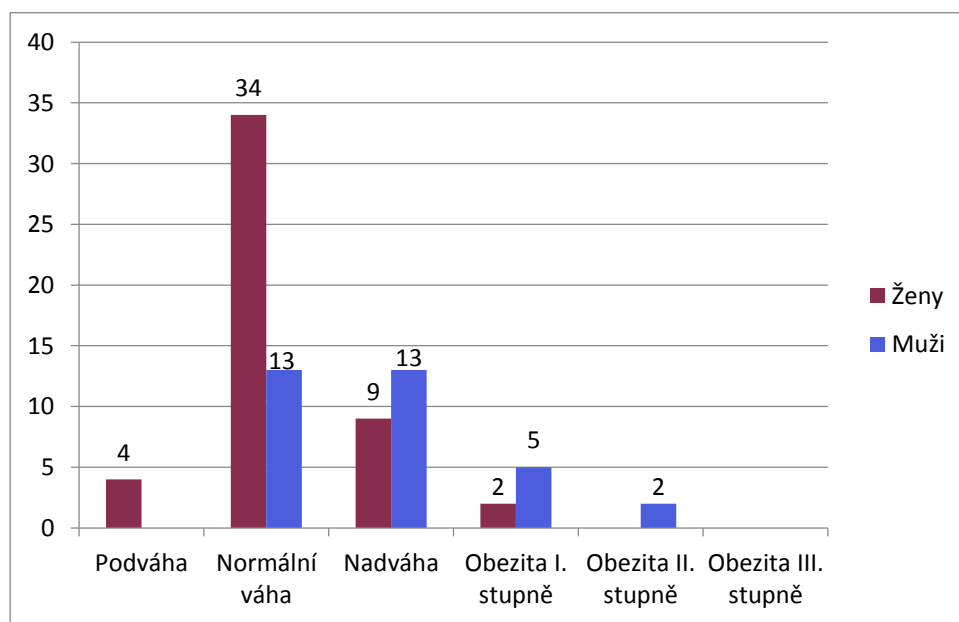
Graf č. 7: Věk respondentů



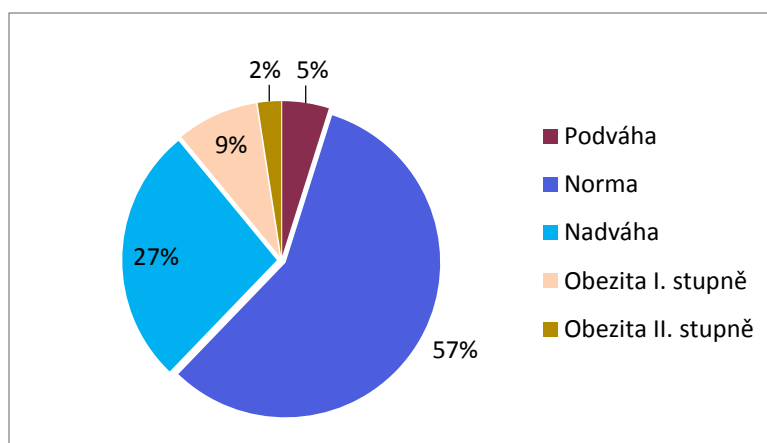
**Položka dotazníku č. 3:** Uvedte prosím Vaši výšku a váhu:

Cílem získání výšky a váhy respondentů byl výpočet body mass indexu (BMI) a rozdělení respondentů do kategorií dle jeho hodnot. Výsledky jsou shrnuty v grafech č. 8 a 9. Nejvíce respondentů (57 %) patří do kategorie normální váhy, 27 % respondentů se nachází v kategorii nadváhy, 9 % respondentů spadá do kategorie obezity I. stupně. V kategorii podváhy se vyskytovalo 5 % respondentů a 2 % dotazovaných spadá do kategorie obezity II. stupně.

Graf č. 8: Kategorie dle BMI u žen a mužů



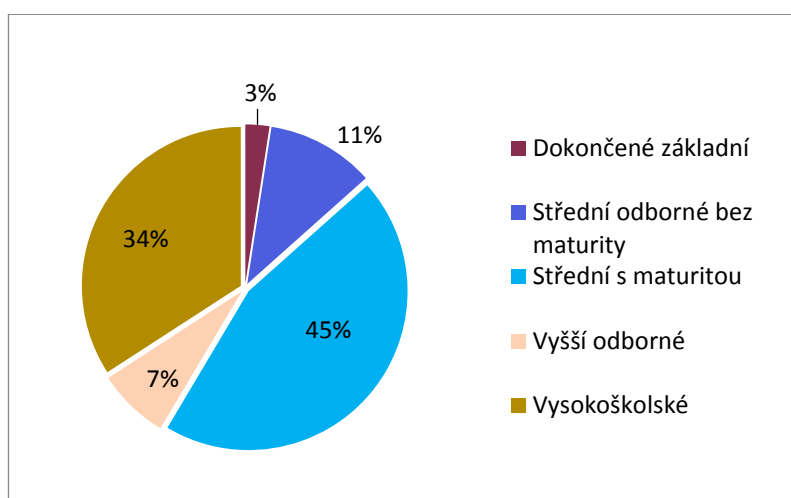
Graf č. 9: Kategorie dle BMI celkem



**Položka dotazníku č. 4:** Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

Nejvíce respondentů mělo střední vzdělání s maturitou (37 osob), o něco méně jich mělo vzdělání vysokoškolské (28 osob), 9 osob mělo střední odborné vzdělání bez maturity. Vyšší odborné vzdělání mělo 6 respondentů a 2 respondenti měli dokončené základní vzdělání. Kategorii „nedokončené základní“ neoznačil ani jeden respondent a není tedy zahrnuta v grafu.

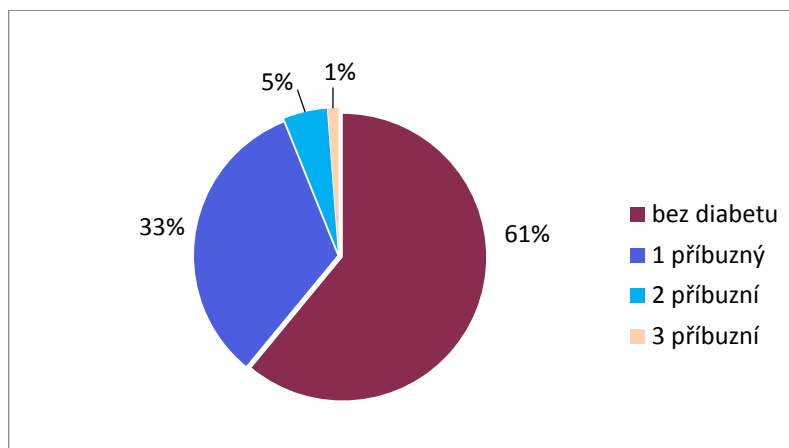
Graf č. 10: Vzdělání respondentů



**Položka dotazníku č. 5:** Vyskytuje se u Vás v rodině diabetes (cukrovka) jakéhokoli typu? Pokud ano, uveďte Váš příbuzenský vztah (např. sestra, prarodiče...)

Tato otázka zjišťovala, kolik respondentů má diabetes v rodinné anamnéze (RA). U 32 osob byl diabetes v RA přítomen minimálně u 1 příbuzné osoby, z toho 27 osob mělo v RA 1 diabetika, 4 osoby měly v RA 2 diabetiky a 1 osoba měla v rodině 3 diabetiky. Nejčastěji se diabetes vyskytoval u prarodičů respondentů (20 případů), poté sestupně u rodičů (10 případů), u sourozenců (3 případy), u tety nebo strýce (3 případy) a dvakrát u sestřenice.

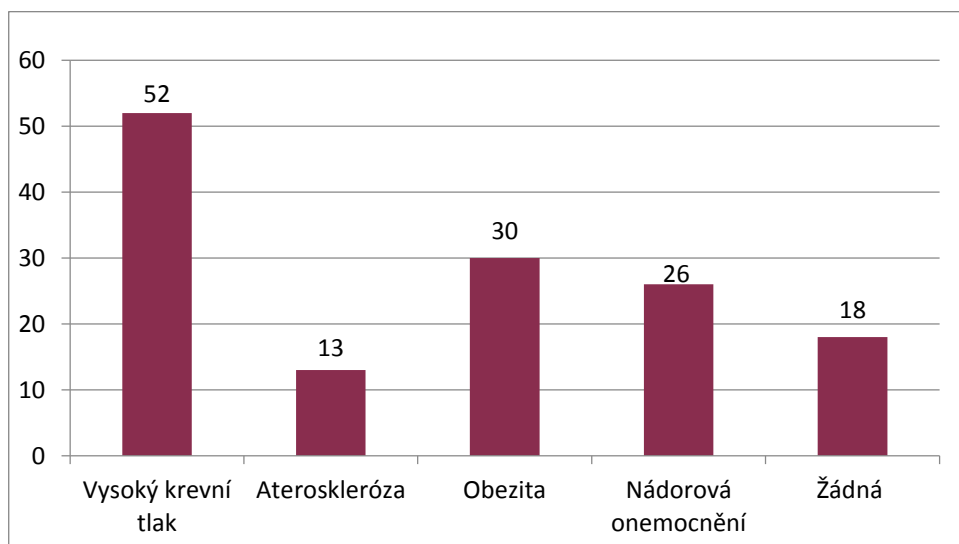
Graf č. 11: Výskyt diabetu v rodinné anamnéze



**Položka dotazníku č. 6:** Vyskytují se u Vás v rodině některé z těchto onemocnění?

Tato položka dotazníku sledovala, jaké z vybraných onemocnění se vyskytují v rodinné anamnéze respondentů, bylo tedy možno zaškrtnout více odpovědí. Nejvíce se vyskytoval vysoký krevní tlak (v 52 případech), dále obezita (u 30 respondentů) a nádorová onemocnění (26 respondentů). Nejméně se vyskytovala ateroskleróza (pro upřesnění bylo v závorce definováno, že ateroskleróza znamená kornatění tepen).

Graf č. 12: Výskyt onemocnění v rodině

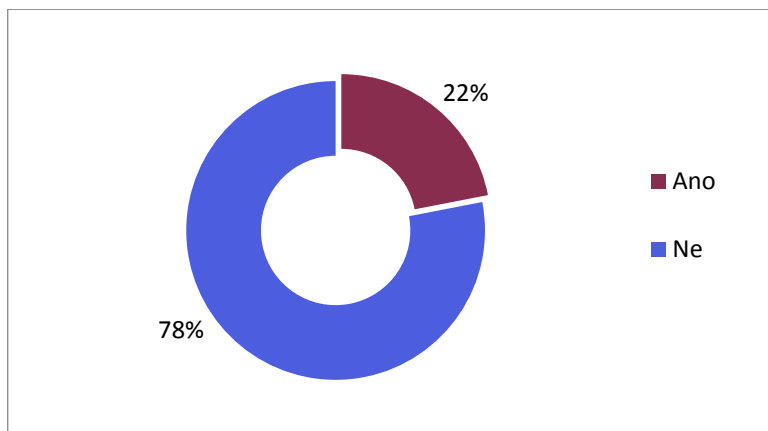




### Položka dotazníku č. 7: Kouříte?

Z výsledků tohoto dotazu vyplynulo, že 78 % respondentů nekouří a 22 % respondentů kouří.

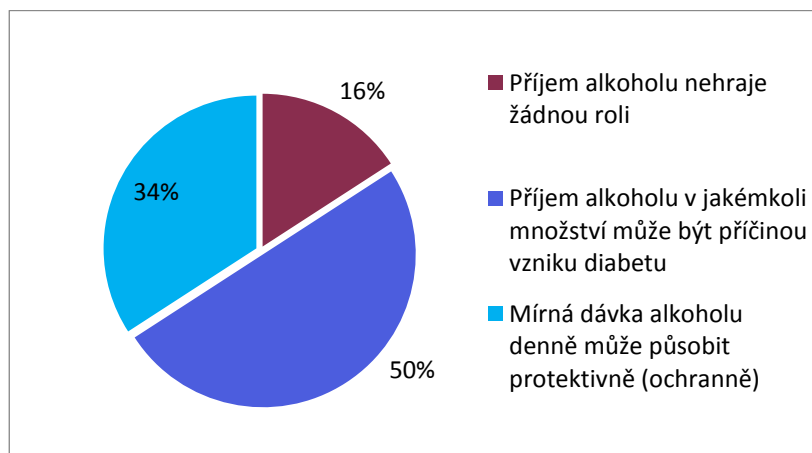
Graf č. 13: Kouření



### Položka dotazníku č. 8: Jakou roli na vzniku diabetu 2. typu hraje podle Vás alkohol?

Zajímalo mě, jaké povědomí mají lidé o souvislosti konzumace alkoholu a vzniku diabetu 2. typu. Z výsledků vyplynulo, že polovina respondentů (tedy 41 osob) považuje alkohol, ať už je přijímán v jakémkoli množství, za možnou příčinu vzniku DM2. 28 respondentů se přiklonilo k názoru, že mírná konzumace alkoholu může být z hlediska prevence DM2 protektivní a 13 respondentů si myslí, že příjem alkoholu nemá na vznik diabetu žádný vliv.

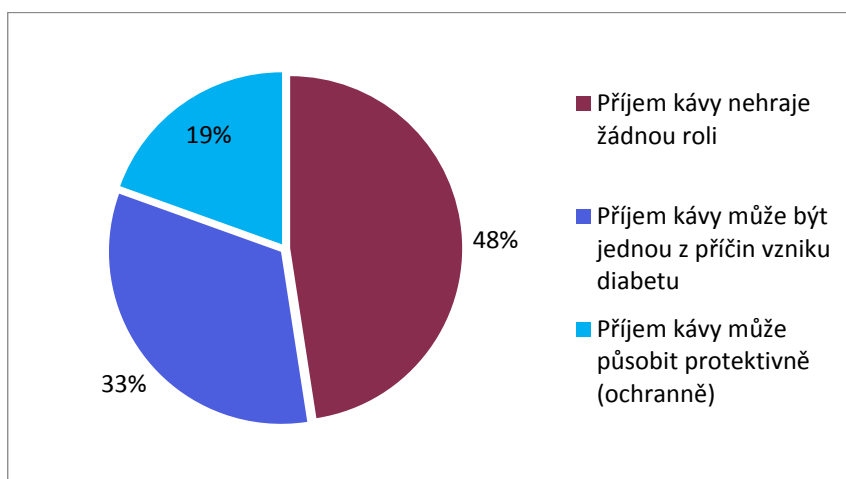
Graf č. 14: Vliv alkoholu



**Položka dotazníku č. 9:** Jakou roli na vzniku diabetu 2. typu hraje podle Vás káva?

Touto otázkou jsem zjišťovala, jak respondenti vnímají vliv kávy na riziko vzniku DM2. Téměř polovina respondentů (39 osob) si myslí, že káva nemá na vznik DM2 žádný vliv. 27 osob si myslí, že káva je dokonce jednou z příčin vzniku DM2. Pouze 16 respondentů zaškrtnulo třetí odpověď, a to, že příjem kávy může ve vztahu k diabetu 2. typu působit protektivně.

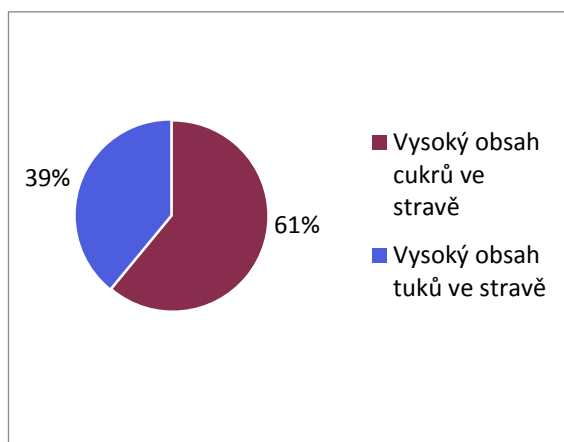
Graf č. 15: Vliv kávy



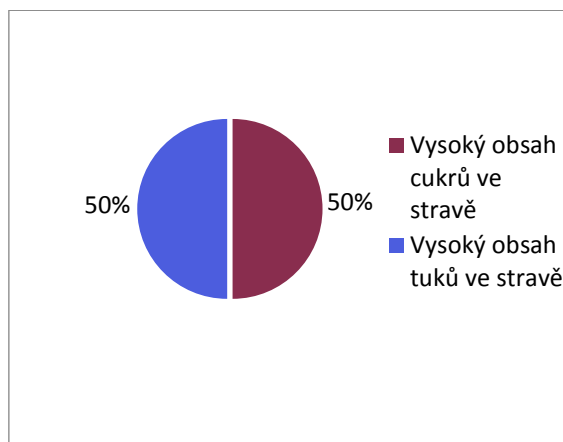
**Položka dotazníku č. 10:** Jednou z hlavních příčin vzniku diabetu 2. typu je podle Vás:

Na výběr byly možnosti: a) vysoký obsah cukrů ve stravě, b) vysoký obsah tuků ve stravě, c) vysoký obsah vlákniny ve stravě. 50 respondentů považuje za hlavní příčinu vzniku DM2 vysoký obsah cukrů, pouze 32 respondentů odpovědělo, že hlavní příčinou vzniku DM2 je vysoký obsah tuků ve stravě. Možnost „vysoký obsah vlákniny ve stravě“ nezaškrtnl ani jeden respondent, tudíž tato odpověď není zahrnuta v legendě grafu. Dále jsem zařadila graf č. 17, který vyjadřuje odpověď na tuto otázku pouze u osob s diabetem v rodinné anamnéze.

Graf č. 16: Příčina DM2



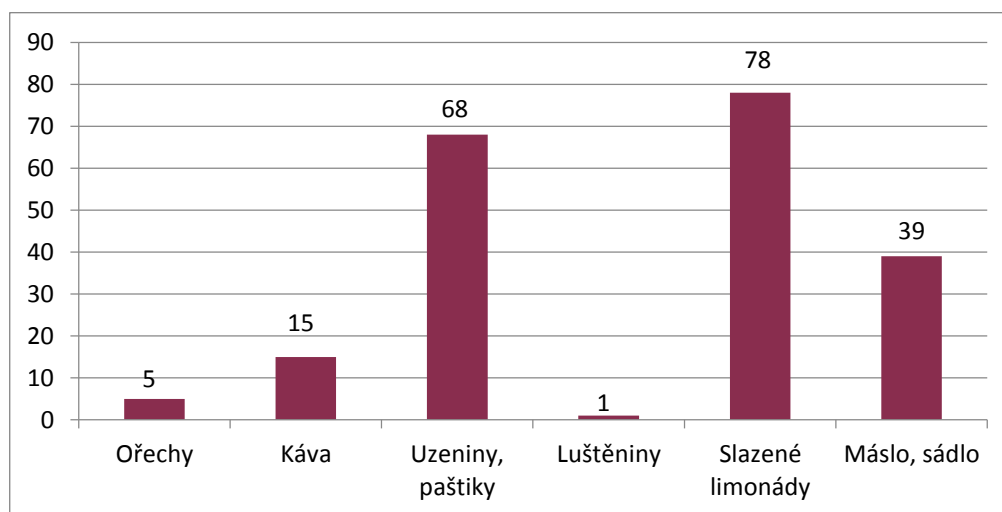
Graf č. 17: Příčina DM2 (osoby s DM v RA)



**Položka dotazníku č. 11:** Z níže uvedených vyberte potraviny, které podle Vás mohou mít větší vliv na vznik diabetu:

Na výběr byly možnosti: a) ořechy, b) káva, c) uzeniny, paštiky, d) luštěniny, e) slazené limonády, f) máslo, sádlo. Bylo možno zaškrtnout více odpovědí a jako potraviny s největším vlivem na vznik DM2 byly naprostou většinou označeny slazené limonády (95 % respondentů), dále uzeniny a paštiky (83 % respondentů) a máslo a sádlo (48 % respondentů). Čtvrtou nejvíce označovanou potravinou byla káva (18 % respondentů), ořechy byly označeny 6 % respondentů a luštěniny pouze 1 % respondentů.

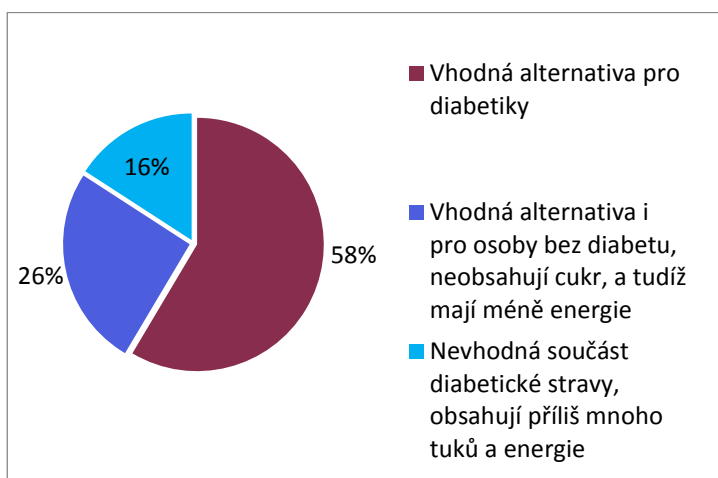
Graf č. 18: Potraviny s větším vlivem na vznik diabetu



**Položka dotazníku č. 12:** DIA potraviny, tedy např. sušenky a oplatky pro diabetiky, jsou podle Vás:

V této položce jsem zjišťovala povědomí respondentů o složení speciálních potravin pro diabetiky. Více než polovina respondentů (48 osob) si myslí, že tyto DIA potraviny jsou vhodnou alternativou pro diabetiky. Zhruba čtvrtina respondentů (21 osob) považuje DIA výrobky za vhodné i pro osoby bez diabetu z důvodu nižšího obsahu cukru a energie. Pouze 16 % respondentů (13 osob) označilo DIA výrobky za nevhodné potraviny pro diabetiky, a to z důvodu vysokého obsahu tuků a energie.

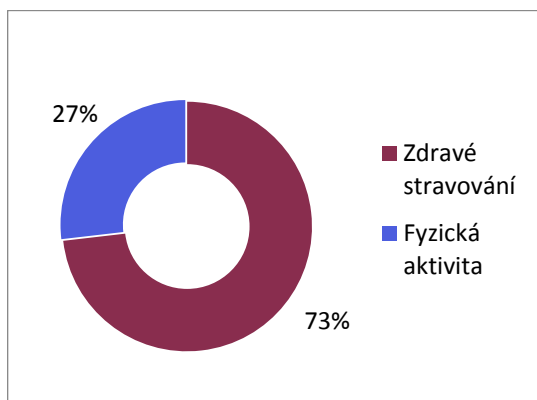
Graf č. 19: DIA potraviny



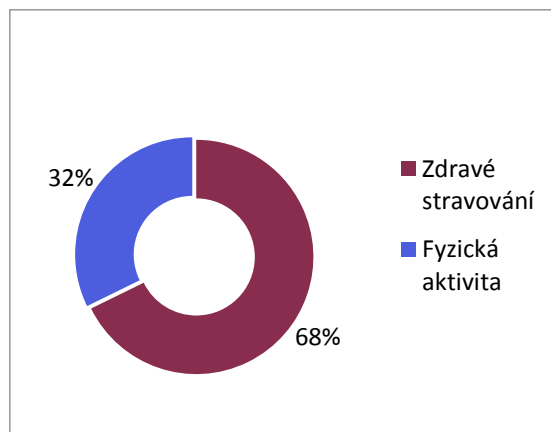
**Položka dotazníku č. 13:** Co má podle Vás větší význam pro prevenci diabetu?

Touto otázkou jsem zjišťovala, zda respondenti přikládají větší vliv na prevenci DM2 zdravému stravování nebo fyzické aktivitě. 60 osob si myslí, že větší význam má zdravé stravování, pouze 22 osob si myslí, že větší vliv má fyzická aktivita. Navíc je zařazen graf, který vyjadřuje odpověď na tuto otázku pouze od osob, které trpí nadváhou či obezitou.

Graf č. 20: Větší význam v prevenci



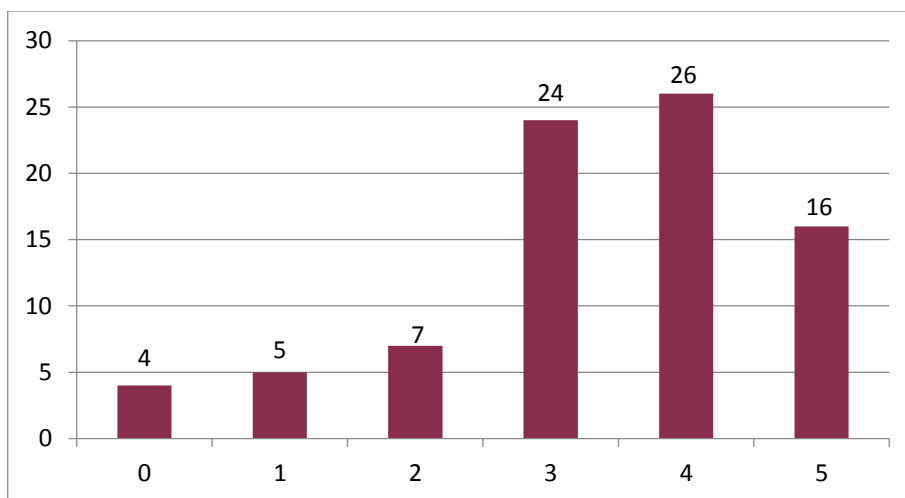
Graf č. 21: Větší význam v prevenci (osoby s nadváhou či obezitou)



**Položka dotazníku č. 14:** Jak vnímáte vliv spotřeby masných výrobků na možný vznik cukrovky? Ohodnoťte prosím číslicí od 0 do 5 (0 – žádný, 5 – velký)

V této otázce jsem zkoumala, jak respondenti hodnotí vliv spotřeby masných výrobků na možný vznik DM2. Hodnotilo se číslicí od 0 do 5, přičemž „0“ znamenala žádný vliv a „5“ znamenala velký vliv. Téměř třetina respondentů (32 %) ohodnotila vliv masných výrobků číslem čtyři, 29 % respondentů hodnotilo číslem tři, 19 % respondentů zvolilo číslo pět, tedy největší možný vliv, 9 % respondentů hodnotilo číslem dvě, 6 % respondentů číslem jedna a 5 % respondentů si myslí, že masné výrobky nemají na vznik diabetu žádný vliv.

Graf č. 22: Vliv masných výrobků

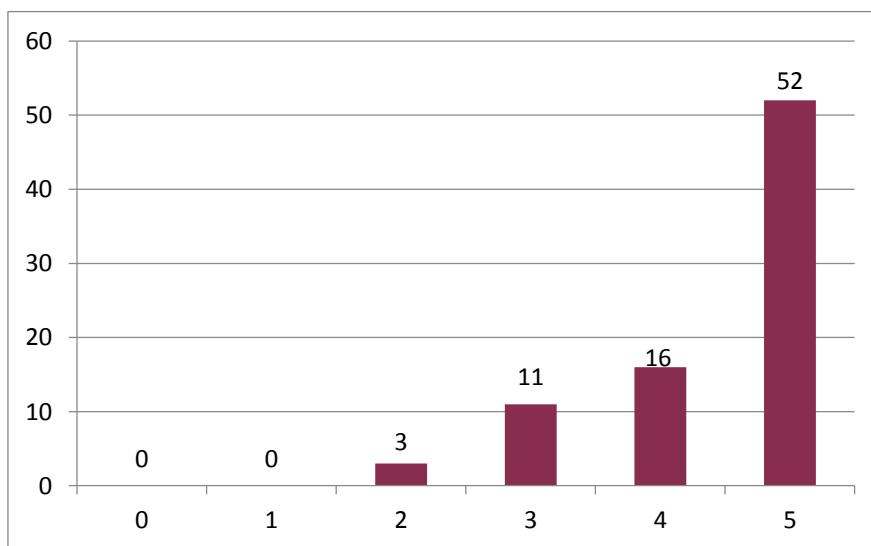


**Položka dotazníku č. 15:** Jak vnímáte vliv konzumace slazených limonád na možný vznik cukrovky? Ohodnoťte prosím číslicí od 0 do 5 (0 – žádný, 5 – velký)

Domnělý vliv slazených limonád byl zjišťován stejným typem otázky jako v předchozí položce dotazníku.

Největší počet respondentů (63 %) ohodnotilo vliv slazených limonád číslem pět, vliv tedy označili jako maximální možný. 20 % respondentů označilo vliv limonád číslem čtyři, 13 % respondentů číslem tři a nejméně respondentů (4 %) označilo číslo dvě. Žádný z respondentů neoznačil číslo jedna ani nula.

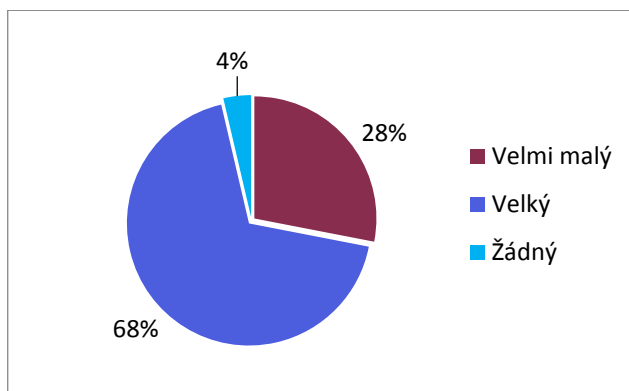
Graf č. 23: Vliv slazených limonád



**Položka dotazníku č. 16:** Myslíte si, že redukce váhy kolem 5-10 % může snížit riziko vzniku diabetu?

Největší počet respondentů (68 %) si myslí, že redukce váhy kolem 5-10 % může mít na snížení rizika DM2 velký vliv. 28 % respondentů se domnívá, že taková redukce má pouze malý vliv. 4 % respondentů si myslí, že cukrovka je geneticky daná a redukcí váhy kolem 5-10 % jí nelze ovlivnit.

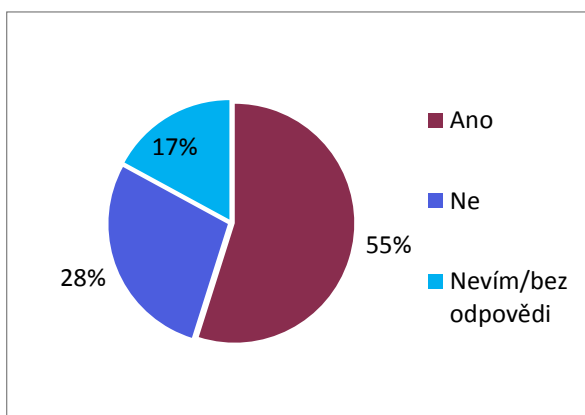
Graf č. 24: Vliv 5-10% redukce váhy



**Položka dotazníku č. 17:** Myslíte si, že vyšší příjem vlákniny může mít nějaký vliv na prevenci vzniku diabetu? Pokud ano, uveďte prosím proč.

Tato otázka byla otázkou otevřenou a nepovinnou. 55 % respondentů uvedlo odpověď „ano“ a nejčastěji uváděné důvody protektivního působení vlákniny byly: lepší zažívání, zlepšení funkce metabolismu, čištění střev a odvádění toxinů, delší sytost, nízký obsah energie, prevence obezity. Jeden respondent uvedl, že vláknina zpomaluje uvolňování cukru do krve a jeden respondent zmínil funkci imunity ve střevech. Někteří odpověděli „ano“, ale nedokázali popsat důvod. 28 % respondentů odpovědělo, že vláknina nemá v prevenci DM2 žádný vliv. 17 % respondentů odpovědělo „nevím“ nebo otázku přeskočilo.

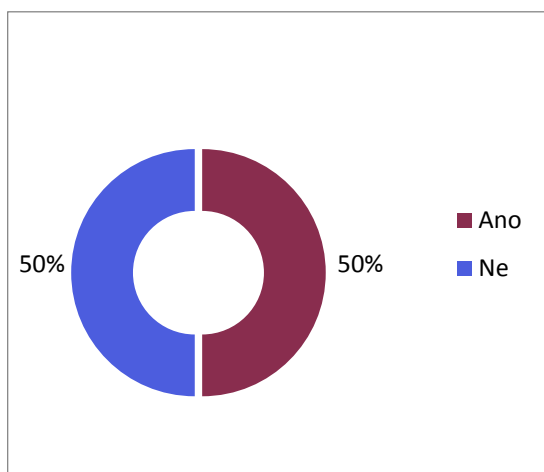
Graf č. 25: Vliv vlákniny



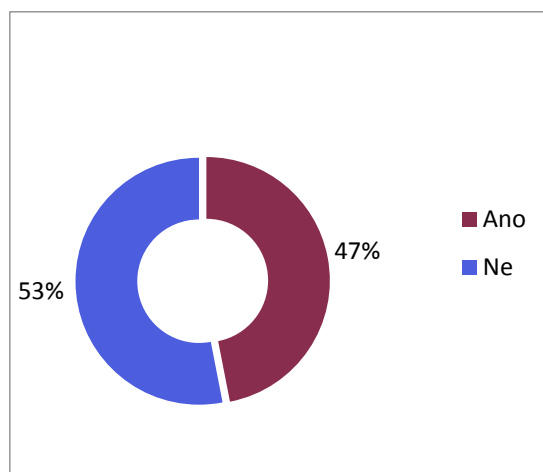
**Položka dotazníku č. 18:** Trpí-li žena v těhotenství tzv. gestačním diabetem (těhotenskou cukrovkou), může to pro ni podle Vás znamenat nějaké riziko do budoucna?

Na tuto otázku odpověděla polovina respondentů (41 osob) kladně, tedy že žena trpící gestačním diabetem bude mít vyšší riziko vzniku DM2, a druhá polovina si myslí, že taková žena nebude mít po skončení těhotenství vyšší riziko vzniku DM2. Jelikož se tato otázka týká těhotenství, je zařazen graf, který vyjadřuje, jak odpovídaly pouze ženy.

Graf č. 26: Gestační diabetes jako RF



Graf č. 27: Gestační faktor jako RF (ženy)



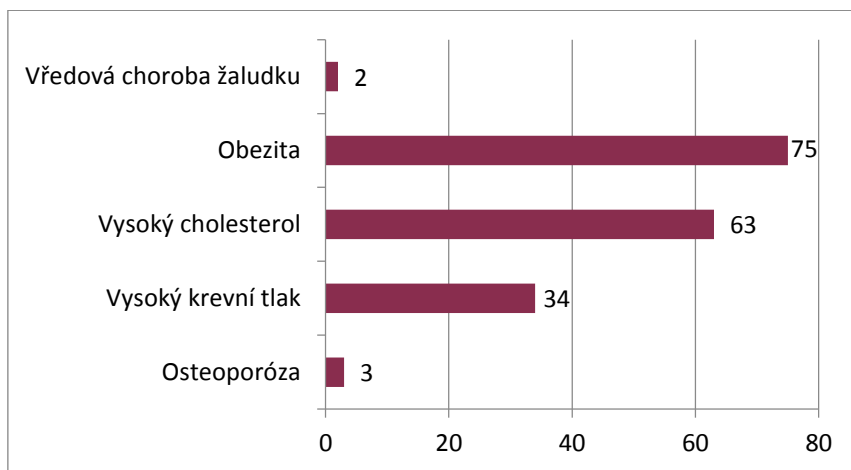
**Položka dotazníku č. 19:** Které onemocnění může být podle Vás rizikovým faktorem pro vznik diabetu 2. typu?

Na tuto otázku bylo možno zaškrtnout více odpovědí. Možnosti byly: Osteoporóza, vysoký krevní tlak, vysoký cholesterol, obezita, vředová choroba žaludku.

Nejčastěji označovaným rizikovým faktorem byla obezita (91 % respondentů), sestupně následoval vysoký cholesterol (77 % respondentů) a vysoký krevní tlak (41 % respondentů). Nejméně byla respondenty označena osteoporóza (4 % respondentů) a vředová choroba žaludku (2 % respondentů).



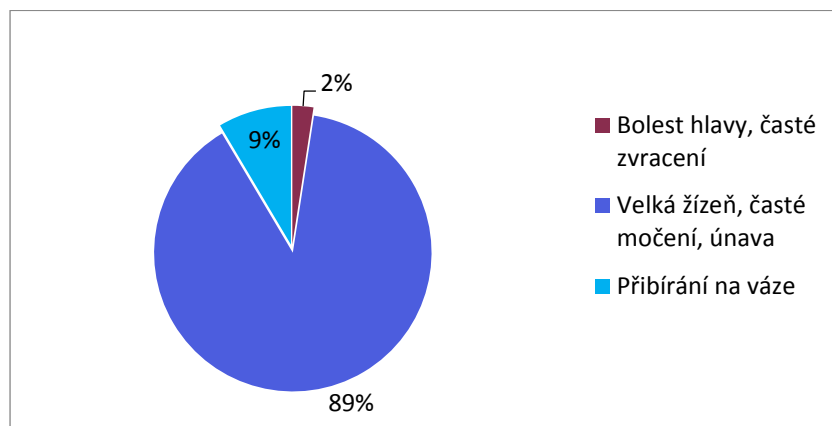
Graf č. 28: Onemocnění, která jsou rizikovým faktorem



**Položka dotazníku č. 20: Jaké jsou podle Vás typické příznaky diabetu?**

Touto otázkou jsem zjišťovala, zda respondenti mají povědomí o klinických příznacích diabetu. Naprostá většina respondentů (89 %) označila za typické příznaky diabetu velkou žízeň, časté močení a únavu. 9 % respondentů si myslí, že diabetes se projevuje přibýváním na váze. 2 % respondentů označilo za klinický příznak diabetu bolest hlavy a časté zvracení.

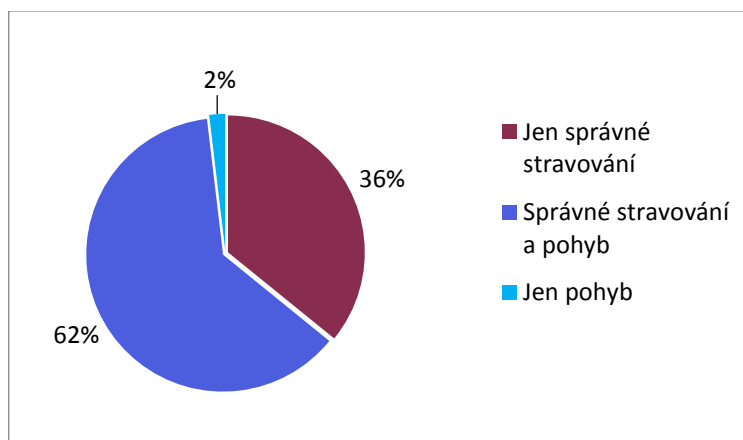
Graf č. 29: Typické příznaky diabetu



**Položka dotazníku č. 21:** Jak podle Vás můžete cíleně snížit riziko vzniku diabetu?

Tato otázka byla otázkou nepovinnou, nicméně většina respondentů na ni odpověděla. Většina respondentů zmiňovala „jíst zdravě a hýbat se“ nebo všeobecně „zdravým životním stylem“. Mezi další odpovědi patřily opatření týkající se pouze jídelníčku, respondenti odpovídali: „jíst zdravě“ a „nepřejídat se“, dále bylo zmiňováno: „cvičit“, „hýbat se“ a „sportovat“, „zůstat fit“, důraz byl tedy po zdravém stravování kladen na fyzickou aktivitu. Méně často se vyskytovalo „nestresovat se“ a „nekouřit“. Jeden z respondentů napsal, že by si to vyhledal na internetu a podle toho se choval. Někteří respondenti konkretizovali změnu stravování a 12krát se objevilo: „vyvarovat se jednoduchým cukrům“ nebo „nesladit“ a „omezit sladké“. Oproti tomu odpovědi jako „omezit tučná jídla“ se objevily pouze 9krát, z toho 7krát ve spojení s omezením cukru či sladkých jídel.

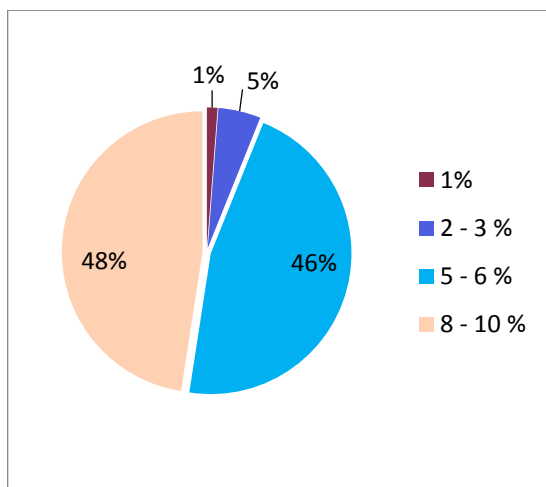
Graf č. 30: Preventivní postupy



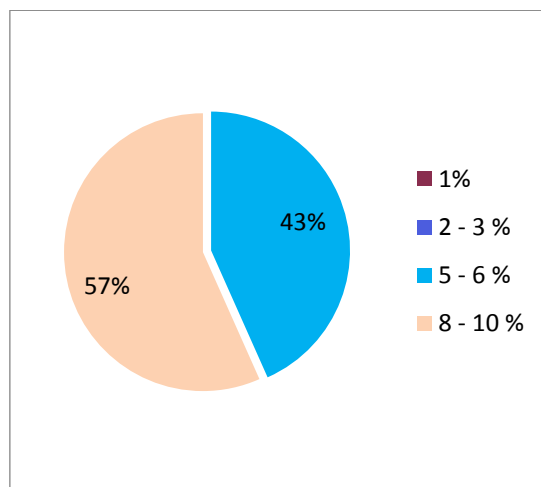
**Položka dotazníku č. 22:** Kolik procent populace v ČR podle Vás trpí diabetem?

Většina respondentů si uvědomuje více než 5% prevalenci diabetu v naší populaci. 48 % respondentů odpovědělo, že diabetem v ČR trpí 8-10 % české populace, 46 % dotázaných si myslí, že je to 5-6 % české populace. Pouze 5 % dotázaných předpokládá 2-3% prevalenci a jen 1 % respondentů má za to, že diabetem v ČR trpí 1 % populace. Zařazen je také graf, který vyjadřuje, jakou prevalenci diabetu předpokládají lidé, u kterých se v rodinné anamnéze vyskytuje obezita.

Graf č. 31: Prevalence diabetu



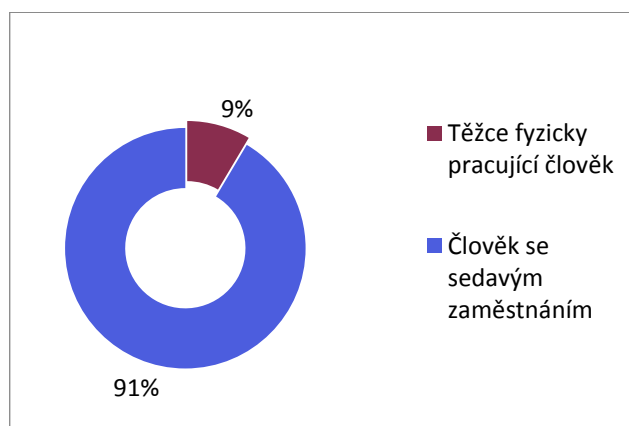
Graf č. 32: Prevalence diabetu (obezita v RA)



**Položka dotazníku č. 23: Kdo je podle Vás více ohrožen diabetem 2. typu?**

91 % dotazovaných si myslí, že člověk se sedavým zaměstnáním má větší riziko, že onemocní diabetem, ve srovnání s člověkem, který vykonává těžkou práci. 9 % dotazovaných si myslí, že diabetem jsou více ohroženi těžce fyzicky pracující lidé.

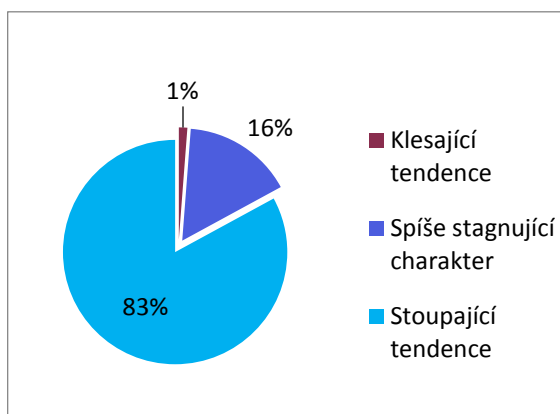
Graf č. 33: Větší ohrožení diabetem



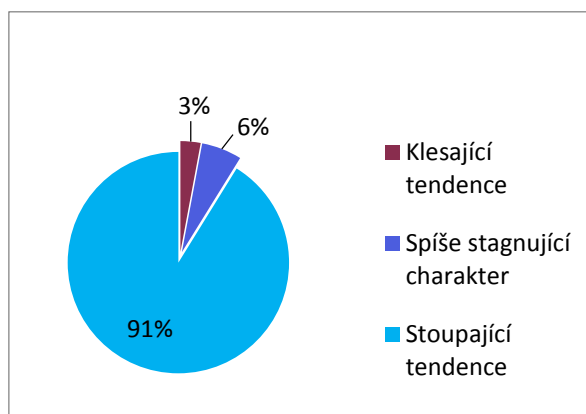
**Položka dotazníku č. 24:** Výskyt diabetu 2. typu v ČR má podle Vás:

Tato otázka zjišťovala povědomí respondentů o tom, jak se v ČR z dlouhodobého hlediska vyvíjí výskyt diabetu. 83 % dotázaných si stoupající tendenci diabetu v České republice uvědomuje. 16 % dotázaných s myslí, že výskyt DM2 má spíše stagnující charakter a 1 % respondentů předpokládá u diabetu 2. typu klesající tendenci. Graf č. 35 vyjadřuje odpovědi respondentů s vyšším odborným či vysokoškolským vzděláním.

Graf č. 34: Výskyt DM2 v ČR



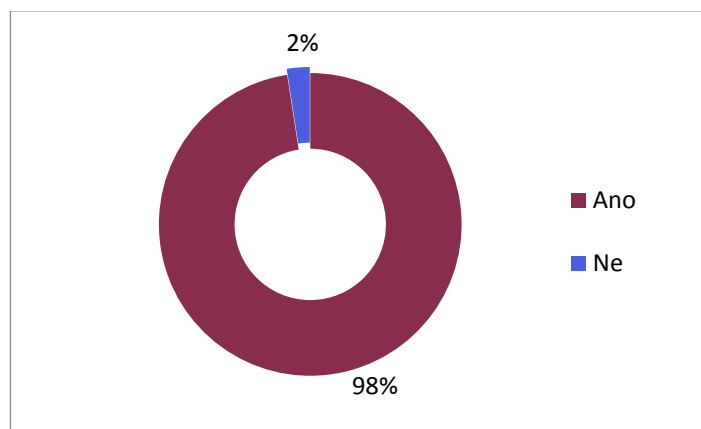
Graf č. 35: Výskyt DM2 v ČR (absolventi VOŠ a VŠ)



**Položka dotazníku č. 25:** Má podle Vás obézní člověk vyšší riziko, že onemocní cukrovkou 2. typu?

Drtivá většina respondentů (98 %) asociuje obezitu s vyšším rizikem vzniku diabetu 2. typu. Pouze 2 % respondentů nepředpokládá u obézních vyšší riziko vzniku tohoto onemocnění.

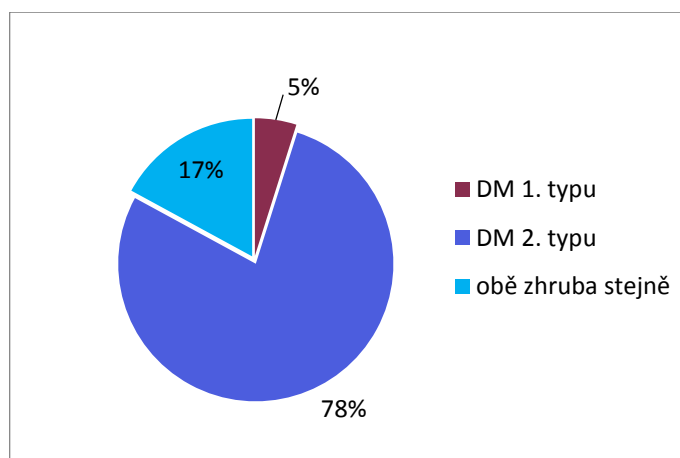
Graf č. 36: Vyšší riziko DM2 u obézních



**Položka dotazníku č. 26: Jaký typ cukrovky je podle Vás celosvětově rozšířenější?**

78 % dotázaných si myslí, že více rozšířená je cukrovka 2. typu, manifestující se nejčastěji v pozdní dospělosti a starším věku. 17 % dotázaných si myslí, že cukrovka 1. a 2. typu se vyskytují zhruba stejně často. 5 % dotázaných se domnívá, že rozšířenější je cukrovka 1. typu, manifestující se nejčastěji v dětství a rané dospělosti.

Graf č. 37: Rozšířenější typ cukrovky



## **Zhodnocení hypotéz**

H1: Domnívám se, že více než polovina respondentů nesprávně předpokládá souvislost mezi zvýšenou konzumací cukru a vznikem diabetu 2. typu.

Hypotéza byla potvrzena. 61 % respondentů si myslí, že hlavní příčinou vzniku DM2 je vysoký obsah cukru ve stravě.

H2: Předpokládám, že 80 % respondentů si uvědomuje vyšší riziko onemocnění cukrovkou u obézních lidí.

Hypotéza byla potvrzena. 98 % respondentů odpovědělo, že obézní člověk má vyšší riziko, že onemocní diabetem 2. typu.

H3: Myslím si, že více než 60 % respondentů si myslí, že výskyt diabetu má v ČR dlouhodobě rostoucí trend.

Hypotéza byla potvrzena. 83 % dotázaných odpovědělo, že výskyt diabetu 2. typu v České republice roste v dlouhodobém trendu.

## Diskuse a závěry

Cílem praktické části této práce bylo zjistit, jak je vybraný vzorek respondentů informován v oblasti prevence diabetes mellitus. Průzkumu se zúčastnilo celkem 82 osob v různých věkových kategoriích, z toho 49 žen a 33 mužů. Otázkou číslo 3 jsem zjišťovala výšku a váhu respondentů a z výpočtu BMI jsem zjistila, že nejvíce osob se nacházelo v pásmu normální váhy (57 %), což příkládám tomu, že nejvíce respondentů v mém výzkumu pocházelo z kategorie 18-29 let. Následovalo pásmo nadváhy (27 %), obézních bylo pouze 11 % dotázaných. Z výsledků je zřejmé, že nadváhou a obezitou v mém výzkumu trpěli zejména muži, naopak podváha se vyskytovala pouze u žen, i když jen u 5 % z celkového počtu dotázaných. Je obecně známo, že ženy s kily navíc bojují častěji než muži. I v odborných ambulancích, zabývajících se nadváhou či obezitou, tvoří většinu pacientů či klientů právě ženy. Je pravdou, že ženy se více zajímají o své zdraví a o zdraví své rodiny, ale velký vliv zde, v problematice váhy, přisuzuji honbě za ideálem krásy. Muži obvykle nepovažují svou vyšší váhu za problém a nadváhu či obezitu řeší, až když jim lékař pohrozí konkrétními zdravotními obtížemi. Podle výzkumu agentury STEM/MARK v rámci projektu Žij zdravě v roce 2013 má v České republice nadváhu 34 % obyvatel a 21 % jich trpí obezitou.

Co se týče vzdělání, celkem 41 % respondentů dokončilo vyšší odbornou či vysokou školu, 45 % respondentů má střední školu s maturitou, 11 % střední odbornou školu bez maturity a 3 % dokončené základní vzdělání.

U 39 % respondentů se diabetes vyskytuje v rodinné anamnéze, přičemž nejčastěji diabetem trpěli prarodiče dotazovaných, což mě nepřekvapilo, vzhledem k tomu, že prevalence diabetu 2. typu je vyšší u starších osob.

Z výsledků průzkumu dále vyplývá, že 78 % respondentů nekouří, což je pozitivní. Kouření je také rizikovým faktorem pro vznik diabetu 2. typu, jak je uvedeno v teoretické části této práce.

Polovina respondentů, jak je zřejmé z výsledků otázky č. 8, se bohužel domnívá, že alkohol v jakémkoli množství může být příčinou vzniku diabetu. Přitom existuje spousta studií, která potvrzuje, že malá dávka alkoholu denně má protektivní účinek nejen ve vztahu k diabetu, ale i ke kardiovaskulárním chorobám. S větším příjmem alkoholu jsou však spojená zdravotní rizika.

O protektivním působení kávy bohužel netuší 81 % respondentů, třetina respondentů dokonce označila kávu jako možnou příčinu vzniku DM2. Obecně si myslím, že málo lidí je informováno o příznivých účincích kávy a velká část populace ji považuje za nezdravou součást jídelníčku.

Naproti tomu, 55 % respondentů označilo vlákninu za protektivní ve vztahu k DM2. Toto číslo se mi nezdá vysoké, ale nutno podotknout, že otázka týkající se vlivu vlákniny byla nepovinná a 17 % respondentů na ni neodpovědělo. Mezi uváděnými důvody pozitivního působení vlákniny se vyskytovala zejména funkce čištění střev a dále delšího pocitu nasycení. Právě delší pocit nasycení úzce souvisí se stálou hladinou krevního cukru a nižším glykemickým indexem potravin, ke kterému konzumace potravin obsahující vlákninu přispívá. Vláknina mimo jiné snižuje hladinu cholesterolu.

Velmi mě zajímalo, kolik procent respondentů označí za jednu z hlavních příčin DM2 vysoký obsah tuků ve stravě. Bohužel se i zde prokázala špatná informovanost a 61 % respondentů považuje za jednu z hlavních příčin vzniku DM2 vysoký obsah cukrů. Evidentně lepší informovanost však byla u osob, které měly diabetes v rodinné anamnéze, a lze se tedy domnívat, že tuto informaci nabyly od poučených rodinných příslušníků.

Jako potraviny s větším vlivem na vznik diabetu 2. typu byly nejvíce označovány slazené limonády, uzeniny a paštiky, máslo a sádlo. Otázkou však je, zda respondenti tyto potraviny vybrali proto, že jsou obecně považovány za nezdravé. Opět se zde ale potvrzuje domnělá souvislost mezi vyšší konzumací cukru, tedy pitím slazených limonád, a vznikem DM2. Slazené limonády byly označeny 95 % respondentů.

Názor respondentů na DIA potraviny neboli potraviny vhodné pro diabetiky jsem zkoumala v otázce č. 12. Pouze 16 % respondentů je seznámeno s tím, že DIA potraviny nejsou příliš vhodnou součástí diabetické stravy, protože často obsahují nadbytek tuků a celkové energie. Samozřejmě by bylo vhodnější pokládat tuto otázku spíše diabetikům a zjišťovat tak jejich poučenost. 58 % respondentů tyto výrobky považuje za vhodnou alternativu pro diabetiky a 26 % respondentů si myslí, že jsou tyto výrobky vhodné i pro osoby netrpící diabetem, a to z důvodu absence cukru a menšího obsahu energie. Přitom DIA výrobky často místo sacharózy obsahují třeba fruktózu, která má stejný obsah energie. Důležitý však zůstává často přítomný vysoký obsah tuku, který je krom obvykle vyšší ceny hlavním negativem těchto výrobků.

Zajímavé je, že větší část respondentů (73 % z celkového počtu respondentů a 68 % respondentů mající nadváhu nebo obezitu) přikládá v prevenci diabetu větší váhu zdravému stravování než fyzické aktivitě. Fyzická aktivita se přitom ukázala být účinnější metodou, jak ukazují studie v kapitole 6.4.3. Na otázku, zda je více ohrožen člověk těžce fyzicky pracující či člověk se sedavým zaměstnáním, však 91 % respondentů odpověděla správně, tedy že sedavé zaměstnání představuje větší riziko vzniku diabetu.

V otevřené otázce „Jak podle Vás můžete cíleně snížit riziko vzniku diabetu?“ respondenti nejvíce zmiňovali právě kombinaci zdravého stravování a pohybu (62 % respondentů) nebo pouze správného stravování (36 % respondentů). Pouze samotný pohyb zdůraznila jen 2 % respondentů.

Ze srovnání hodnocení vlivu masných výrobků a slazených limonád na vznik DM2 vyšly hůře právě slazené limonády, což potvrzuje předchozí výsledky a obecný fakt, že veřejnost spojuje vznik diabetu 2. typu s vyšší konzumací jednoduchých cukrů.

68 % respondentů vypovědělo, že 5-10% redukce hmotnosti může mít velký vliv na snížení rizika DM2, 28 % dotazovaných si myslí, že taková redukce vliv má, ale pouze malý. To koresponduje s výsledky na otázku č. 25, která zkoumala, zda si respondenti myslí, že obézní lidé mají vyšší riziko, že onemocní diabetem 2. typu. 98 % respondentů zde odpovědělo, že obézní člověk skutečně vyšší riziko má. Zdá se tedy, že souvislost mezi obezitou a cukrovkou je veřejnosti známá.

Zamezení vzniku nadváhy či obezity (event. jejich léčba) je z hlediska prevence diabetu jedním ze základních preventivních postupů. I pouhé oddálení zvýšení glykémie o několik let či desetiletí má velký význam, jelikož rizika zdravotních komplikací u diabetiků jsou oproti osobám s porušenou glukózovou tolerancí nebo zvýšenou glykemií nalačno vyšší. (Kvapil a Perušičová, 2006)

Mimo obezitu si respondenti s DM2 poměrně dobře asociovali také rizikové faktory, jakými jsou vysoký cholesterol a vysoký krevní tlak, jak vyplývá z výsledků otázky č. 19. 77 % respondentů si myslí, že vysoký cholesterol je rizikovým faktorem pro vznik DM2, 41 % respondentů má za to, že i vysoký krevní tlak představuje rizikový faktor.

Otázka, zabývající se rizikem DM2 u ženy, která trpí gestačním diabetem, byla zřejmě z reakcí mého okolí příliš odborná, avšak pro zajímavost jsem ji z výsledků nevyřazovala. Polovina dotázaných si myslí, že žena trpící těhotenskou cukrovkou bude



mít v budoucnu vyšší riziko, že onemocní diabetem 2. typu, polovina respondentů si toto nemyslí. Ženy, kterých se toto téma týká, přitom v této otázce vykazaly o něco menší informovanost.

Příjemně mě potěšilo, že valná většina respondentů označila za typické příznaky diabetu velkou žízeň, časté močení a únavu. Zajímalo by mě, zda jsou respondenti tak dobře informovaní, nebo volili tzv. vylučovací metodou a další odpovědi se jim zdály málo specifické či málo pravděpodobné.

Dále mě zajímalo, zda si respondenti uvědomují, kolik procent naší populace vlastně diabetem trpí. Z výsledků je zřejmá poměrně dobrá informovanost, většina respondentů označila, že diabetem u nás trpí 8-10 % nebo 5-6 % populace. Všichni respondenti s obezitou v rodinné anamnéze odhadují prevalenci diabetu v ČR na více než 5 %. 83 % respondentů si také uvědomuje, že výskyt DM2 v naší populaci dlouhodobě roste. U absolventů vyšších odborných a vysokých škol byla informovanost o stoupající tendenci výskytu DM2 ještě o něco lepší. Více než tři čtvrtiny respondentů odpověděly v otázce č. 26, že diabetes 2. typu je celosvětově rozšířenější oproti diabetu 1. typu.

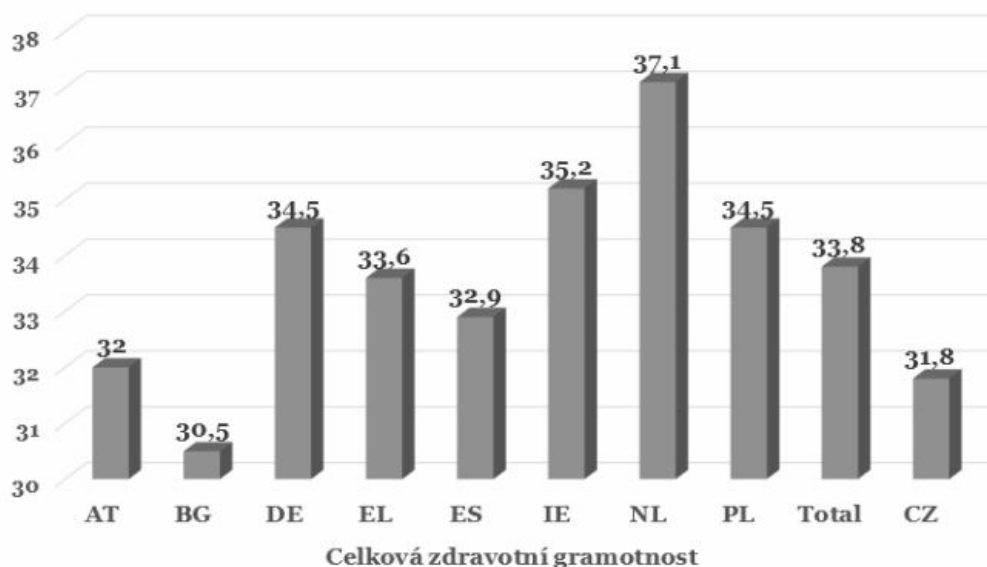
U DM2 je na rozdíl od jiných onemocnění prevence reálná. Preventivními postupy lze snížit morbiditu i mortalitu populace i náklady na zdravotní péči. Léčba diabetu je velmi drahá, krom léků zahrnuje i náklady personální a náklady na léčebné pomůcky. Je třeba aktivně vyhledávat osoby v riziku a využívat režimová opatření, zejména pohybovou aktivitu a dietu. (Fait, Vrablík a Češka; 2008)

Ve svém průzkumu jsem si potvrdila všechny tři hypotézy a ověřila si tak, že lidé v Česku nejsou příliš dobře informovaní o možnostech prevence diabetu 2. typu. I když počet dotazovaných byl na velké závěry malý, myslím si, že výpovědi by se při větším počtu respondentů příliš nelišily.

Celková úroveň zdravotní gramotnosti je v ČR podprůměrná. V průzkumu provedeném v roce 2014 se Česká republika mezi 9 zeměmi Evropské Unie umístila na předposledním 8. místě. Souvislost mezi zdravotním stavem a úrovní zdravotní gramotnosti je zřejmá. Zdravotní gramotnost přitom umožňuje správnou volbu zdravého chování a je jedním z důležitých předpokladů cesty ke zdraví. Nízká úroveň zdravotní gramotnosti je spojena s rizikovým chováním, horším zdravotním stavem a častější

hospitalizací. Zvýšeny jsou rovněž náklady na zdravotní péči. Ministerstvo zdravotnictví České republiky na rozvoj zdravotní gramotnosti vypracovalo Akční plán.

Graf č. 38: Zdravotní gramotnost (Převzato od Státní zdravotní ústav)



Úroveň zdravotní gramotnosti stoupá s výší vzdělání a naopak klesá s věkem. Negativně je zdravotní gramotnost ovlivněna i finanční deprivací. (Státní zdravotní ústav, 2015)

V prevenci diabetu může být velmi nápomocný kvalifikovaný nutriční terapeut či nutriční specialista. Pacienty může dostatečně individuálně edukovat a vysvětlit jim, jaké faktory jsou pro ně rizikové a jaké naopak protektivní. Ze své zkušenosti vím, že lidé tyto informace přijímají s povděkem, ale v současném systému zdravotnictví na ně často není času tolik, kolik by bylo potřeba. Ze studií vyplývá, že edukace pacientů má velmi významný vliv. Velká část pacientů si také informace vyhledává na internetu, tam je ovšem problémem velký zmatek a častý výskyt nesprávných informací. Stává se, že člověk pak investuje své prostředky nesprávným způsobem, častý je např. nákup potravinových doplňků bez prokázaného efektu. V tomto ohledu mě zaujaly stránky Harvardovy univerzity, na kterých lze najít vědecky podložené informace o nemocech a o aktuálních studiích, ke kterým mohou mít lidé důvěru a jejichž výsledky mohou aplikovat v praxi.

V budoucím průzkumu bych ráda dotazovala osoby, které jsou správně edukovány, a zjišťovala u nich, jak se jejich životní styl liší od doporučení, a co jim např. brání v jejich realizaci. Zkoumaným souborem by tedy ideálně mohli být prediabetici.

## Seznam použité literatury

- 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *The Lancet* [online]. 2009, 374(9702), 1677-1686 [cit. 2016-04-29]. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)61457-4. ISSN 01406736. Dostupné z: [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(09\)61457-4/abstract](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(09)61457-4/abstract)
- AFSHIN, A., MICHA, R., KHATIBZADEH, S., & MOZAFFARIAN, D. (2014). Consumption of nuts and legumes and risk of incident ischemic heart disease, stroke, and diabetes: A systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 100(1), 278-288. doi: 10.3945/ajcn.113.076901. Dostupné z: <http://ajcn.nutrition.org/content/100/1/278.full.pdf+html>
- BALIUNAS, D. O., B. J. TAYLOR, H. IRVING, M. ROERECKE, J. PATRA, S. MOHAPATRA a J. REHM. Alcohol as a Risk Factor for Type 2 Diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care* [online]. 2009,32(11), 2123-2132 [cit. 2016-04-29]. DOI: 10.2337/dc09-0227. ISSN 0149-5992. Dostupné z: <http://care.diabetesjournals.org/cgi/doi/10.2337/dc09-0227>
- BUCHWALD, Henry, Yoav AVIDOR, Eugene BRAUNWALD, Michael D. JENSEN, Walter PORIES, Kyle FAHRBACH a Karen SCHOELLES. Bariatric Surgery. *JAMA* [online]. 2004, 292(14), 1724- [cit. 2016-04-29]. DOI: 10.1001/jama.292.14.1724. ISSN 0098-7484. Dostupné z: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.292.14.1724>
- CARTER, P., GRAY, L. J., TROUGHTON, J., KHUNTI, K., & DAVIES, M. J. (2010). Fruit and vegetable intake and incidence of type 2 diabetes mellitus: systematic review and meta-analysis. *Bmj*, 341, c4229. Dostupné z: <http://www.bmj.com/content/341/bmj.c4229>
- CONIGRAVE, K. M., B. F. HU, C. A. CAMARGO, M. J. STAMPFER, W. C. WILLETT a E. B. RIMM. A Prospective Study of Drinking Patterns in Relation to Risk of Type 2 Diabetes Among Men. *Diabetes* [online]. 2001, 50(10), 2390-2395 [cit. 2016-04-29]. DOI: 10.2337/diabetes.50.10.2390. ISSN 0012-1797. Dostupné z: <http://diabetes.diabetesjournals.org/cgi/doi/10.2337/diabetes.50.10.2390>
- Data o diabetu v ČR. *Diabetická asociace ČR* [online]. 2014 [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <http://www.diabetickaasociace.cz/co-je-diabetes/data-o-diabetu-v-cr/>

- DE MUNTER, J. S. L., HU, F. B., SPIEGELMAN, D., FRANZ, M., & VAN DAM, R. M. (2007). Whole Grain, Bran, and Germ Intake and Risk of Type 2 Diabetes: A Prospective Cohort Study and Systematic Review. *PLoS Medicine*, 4(8), e261. DOI: 10.1371/journal.pmed.0040261 Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1952203/>
- DEFRONZO, R. A., TRIPATHY, D., SCHWENKE, D. C., BANERJI, M., BRAY, G. A., BUCHANAN, T. A., ... & MACK, W. J. (2011). Pioglitazone for diabetes prevention in impaired glucose tolerance. *New England Journal of Medicine*, 364(12), 1104-1115. [cit. 2016-04-20]. DOI: 10.1056/NEJMoa1010949. Dostupné z: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1010949#t=articleBackground>
- DIABETICKÁ ASOCIACE ČR. Národní diabetologický program 2012. [online]. [cit. 2016-04-18]. Dostupné z: <http://www.diabetickaasociace.cz/wp-content/uploads/2014/01/dacr-narodni-diabetologicky-program-2012-verze-9.pdf>
- Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*[online]. 2009, 33(Supplement 1), S62-S69 [cit. 2016-04-20]. DOI: 10.2337/dc10-S062. ISSN 0149-5992. Dostupné z: <http://care.diabetesjournals.org/cgi/doi/10.2337/dc10-S062>
- DING, M., S. N. BHUPATHIRAJU, M. CHEN, R. M. VAN DAM a F. B. HU. Caffeinated and Decaffeinated Coffee Consumption and Risk of Type 2 Diabetes: A Systematic Review and a Dose-Response Meta-analysis.*Diabetes Care* [online]. 2014, 37(2), 569-586 [cit. 2016-04-29]. DOI: 10.2337/dc13-1203. ISSN 0149-5992. Dostupné z: <http://care.diabetesjournals.org/content/37/2/569>
- Doporučený postup péče o diabetes mellitus 2. typu: revize ze dne: 1.1.2016. In: *Česká diabetologická společnost* [online]. [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: [http://www.diab.cz/dokumenty/doporuceni\\_DM\\_2015-2.pdf](http://www.diab.cz/dokumenty/doporuceni_DM_2015-2.pdf)
- Doporučený postup péče o nemocné s prediabetem: Společné doporučení České diabetologické společnosti ČLS JEP a České internistické společnosti ČLS JEP. In: *Česká diabetologická společnost* [online]. ©2012 [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: [http://www.diab.cz/dokumenty/Prediabetes\\_2012.pdf](http://www.diab.cz/dokumenty/Prediabetes_2012.pdf)
- ESPOSITO, Katherine, Maria Ida MAIORINO, Antonio CERIELLO a Dario GIUGLIANO. Prevention and control of type 2 diabetes by Mediterranean diet:

A systematic review. *Diabetes Research and Clinical Practice* [online]. 2010, 89(2), 97-102 [cit. 2016-04-29]. DOI: 10.1016/j.diabres.2010.04.019. ISSN 01688227. Dostupné z:

<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168822710002019>

- FAIT, Tomáš, Michal VRABLÍK a Richard ČEŠKA. *Preventivní medicína*. 2., rozš. a přeprac. vyd. Praha: Maxdorf, c2011. Jessenius. 770 s. ISBN 978-80-7345-237-7.
- FUNG, Teresa T., Matthias SCHULZE, JoAnn E. MANSON, Walter C. WILLETT a Frank B. HU. Dietary Patterns, Meat Intake, and the Risk of Type 2 Diabetes in Women. *Archives of Internal Medicine* [online]. 2004, 164(20), 2235- [cit. 2016-04-29]. DOI: 10.1001/archinte.164.20.2235. ISSN 0003-9926. Dostupné z:  
<http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archinte.164.20.2235>
- GEORGOULIS, M., KONTOGIANNI, M. D., & YIANNAKOURIS, N. (2014). Mediterranean diet and diabetes: Prevention and treatment. *Nutrients*, 6(4), 1406-1423. Dostupné z:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4011042/>
- GRØNTVED, A., & HU, F. B. (2011). Television viewing and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and all-cause mortality: a meta-analysis. *Jama*, 305(23), 2448-2455. [cit. 2016-04-29]. DOI:10.1001/jama.2011.812. Dostupné z:  
<http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=900893>
- HAINER, Vojtěch. *Základy klinické obezitologie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. 422 s. ISBN 978-80-247-3252-7.
- HALUZÍK, Martin. *Průvodce léčbou diabetu 2. typu pro internisty*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 2011. Aeskulap. ISBN 978-80-204-2405-1.
- HLÚBIK, Pavol. *Obezita: doporučené diagnostické a terapeutické postupy pro všeobecné praktické lékaře : [novelizace 2014]*. Praha: Centrum doporučených postupů pro praktické lékaře, Společnost všeobecného lékařství, c2014. Doporučené postupy pro praktické lékaře. ISBN 978-80-86998-72-5.
- HU, F. B., M.D., MANSON, J. E., M.D., STAMPFER, M. J., M.D., COLDITZ, G., M.D., LIU, S., M.D., SOLOMON, C. G., M.D., & WILLETT, W. C., M.D. (2001).

Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. *The New England Journal of Medicine*, 345(11), 790-797. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11556298>

- CHIASSON, Jean-Louis, Robert G JOSSE, Ramon GOMIS, Markolf HANEFELD, Avraham KARASIK a Markku LAAKSO. Acarbose for prevention of type 2 diabetes mellitus: the STOP-NIDDM randomised trial. *The Lancet* [online]. 2002, 359(9323), 2072-2077 [cit. 2016-04-29]. DOI: 10.1016/S0140-6736(02)08905-5. ISSN 01406736. Dostupné z: [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(02\)08905-5/abstract](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(02)08905-5/abstract)
- JENKINS, D. J., KENDALL, C. W., MARCHIE, A., JENKINS, A. L., AUGUSTIN, L. S., LUDWIG, D. S., ... & ANDERSON, J. W. (2003). Type 2 diabetes and the vegetarian diet. *The American journal of clinical nutrition*, 78(3), 610S-616S. Dostupné z: <http://ajcn.nutrition.org/content/78/3/610S.full>
- JIANG, Rui. Nut and Peanut Butter Consumption and Risk of Type 2 Diabetes in Women. *JAMA* [online]. 2002, 288(20), 2554- [cit. 2016-04-29]. DOI: 10.1001/jama.288.20.2554. ISSN 0098-7484. Dostupné z: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.288.20.2554>
- KAREN, Igor. *Metabolický syndrom: doporučené diagnostické a terapeutické postupy pro všeobecné praktické lékaře : novelizace 2014*. Praha: Centrum doporučených postupů pro praktické lékaře, Společnost všeobecného lékařství, 2014. Doporučené postupy pro všeobecné praktické lékaře. ISBN 978-80-86998-70-1.
- KAREN, Igor a Štěpán SVAČINA. *Diabetes mellitus a komorbidita: doporučený diagnostický a terapeutický postup pro všeobecné praktické lékaře*. První vydání. Praha: Centrum doporučených postupů pro praktické lékaře, Společnost všeobecného lékařství, 2015. Doporučené postupy pro všeobecné praktické lékaře. ISBN 978-80-86998-83-1.
- KAREN, Igor a Štěpán SVAČINA. *Prediabetes*. Praha: Centrum doporučených postupů pro praktické lékaře, Společnost všeobecného lékařství, 2016. Doporučené postupy pro všeobecné praktické lékaře. ISBN 978-80-86998-78-7
- KAREN, Igor, Štěpán SVAČINA a Jan ŠKRHA. *Diabetes mellitus: doporučený postup péče o pacienty s diabetes mellitus : [novelizace 2013]*. Praha: Společnost

všeobecného lékařství ČLS JEP, c2013. Doporučené postupy pro všeobecné praktické lékaře. ISBN 978-80-86998-61-9.

- KUČERA, Zdeněk. *Zdravotní gramotnost české populace: Výsledky reprezentativního šetření* [online]. 2015 [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: [http://www.szu.cz/uploads/documents/czzp/Efektivni\\_strategie\\_podpory\\_zdravi\\_18062015/Zdravotni\\_gramotnost\\_ceske\\_populace\\_Vysledky\\_reprezentativniho\\_s\\_etreni.pdf](http://www.szu.cz/uploads/documents/czzp/Efektivni_strategie_podpory_zdravi_18062015/Zdravotni_gramotnost_ceske_populace_Vysledky_reprezentativniho_s_etreni.pdf)
- KVAPIL, Milan a Jindra PERUŠIČOVÁ. *Postprandiální glykémie*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2006, 226 s. ISBN 80-725-4785-2.
- MALIK, V. S., B. M. POPKIN, G. A. BRAY, J.-P. DESPRES, W. C. WILLETT a F. B. HU. Sugar-Sweetened Beverages and Risk of Metabolic Syndrome and Type 2 Diabetes: A meta-analysis. *Diabetes Care* [online]. 2010, 33(11), 2477-2483 [cit. 2016-04-29]. DOI: 10.2337/dc10-1079. ISSN 0149-5992. Dostupné z: <http://care.diabetesjournals.org/cgi/doi/10.2337/dc10-1079>
- MARTINEZ-GONZALEZ, M A, C d. I. FUENTE-ARRILLAGA, J M NUNEZ-CORDOBA, et al. Adherence to Mediterranean diet and risk of developing diabetes: prospective cohort study. *BMJ* [online]. 2008,336(7657), 1348-1351 [cit. 2016-04-29]. DOI: 10.1136/bmj.39561.501007.BE. ISSN 0959-8138. Dostupné z: <http://www.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bmj.39561.501007.BE>
- NAŇKA, Ondřej, Miloslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. *Přehled anatomie*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-612-0.
- PAN, A., SUN, Q., BERNTEIN, A. M., SCHULZE, M. B., MANSON, J. E., WILLETT, W. C., & HU, F. B. (2011). Red meat consumption and risk of type 2 diabetes: 3 cohorts of US adults and an updated meta-analysis. *The American journal of clinical nutrition*, 94(4), 1088-1096. Dostupné z: <http://ajcn.nutrition.org/content/94/4/1088.full.pdf+html>
- PELIKÁNOVÁ, Terezie a Vladimír BARTOŠ. *Praktická diabetologie*. 4., rozš. vyd. Praha: Maxdorf, c2010. Jessenius. ISBN 978-80-7345-216-2.
- PERUŠIČOVÁ, Jindřiška. Je metformin pouze antidiabetikum? *Medicina pro praxi* [online]. 2011, 8(3), 130-133 [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <http://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2011/03/08.pdf>
- Pokyny pro oddělení: Orální glukózový toleranční test (oGTT). Funkční zátěžový test. [online]. [cit. 2016-04-21]. Dostupné z: <http://www.ftn.cz/prirucka/OKB/HVEZDABAPF.htm>



- QI, L., CORNELIS, M. C., ZHANG, C., VAN DAM, R.,M., & HU, F. B. (2009). Genetic predisposition, western dietary pattern, and the risk of type 2 diabetes in men. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 89(5), 1453-1458.  
doi:<http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.2008.27249>. Dostupné z: <http://ajcn.nutrition.org/content/89/5/1453.long>
- RISERUS, U, W WILLETT a F HU. Dietary fats and prevention of type 2 diabetes. *Progress in Lipid Research* [online]. 2009, 48(1), 44-51 [cit. 2016-04-29]. DOI: 10.1016/j.plipres.2008.10.002. ISSN 01637827. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2654180/>
- RYBKA, Jaroslav. *Diabetes mellitus - komplikace a přidružená onemocnění: diagnostické a léčebné postupy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1671-8.
- RYBKA, Jaroslav. *Diabetologie pro sestry*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 283 s. ISBN 80-247-1612-7.
- SALMERON, J., HU, F. B., MANSON, J. E., STAMPFER, M. J., COLDITZ, G. A., RIMM, E. B., & WILLETT, W. C. (2001). Dietary fat intake and risk of type 2 diabetes in women. *The American journal of clinical nutrition*, 73(6), 1019-1026. Dostupné z: <http://ajcn.nutrition.org/content/73/6/1019.long>
- SHAN, Zhilei, Hongfei MA, Manling XIE, et al. Sleep Duration and Risk of Type 2 Diabetes: A Meta-analysis of Prospective Studies. *Diabetes Care* [online]. 2015, 38(3), 529-537 [cit. 2016-04-29]. DOI: 10.2337/dc14-2073. ISSN 0149-5992. Dostupné z: <http://care.diabetesjournals.org/lookup/doi/10.2337/dc14-2073>
- SCHULZE, M. B., MANSON, J. E., LUDWIG, D. S., COLDITZ, G. A., STAMPFER, M. J., WILLETT, W. C., & HU, F. B. (2004). Sugar-sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women. *Jama*, 292(8), 927-934. doi:10.1001/jama.292.8.927. Dostupné z: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=199317>
- SCHULZE, M. B., MANSON, J. E., WILLETT, W. C. a HU, F. B. Processed meat intake and incidence of Type 2 diabetes in younger and middle-aged women. *Diabetologia* [online]. 2003-11-1, 46(11), 1465-1473 [cit. 2016-04-29]. DOI: 10.1007/s00125-003-1220-7. ISSN 0012-186x. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00125-003-1220-7>

- *Simple Steps to Preventing Diabetes* [online]. [cit. 2016-04-22]. Dostupné z: <http://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/diabetes-prevention/preventing-diabetes-full-story/#references>
- Smoking and Long-Term Risk of Type 2 Diabetes: The EPIC-InterAct Study in European Populations. *Diabetes Care* [online]. 2014, 37(12), 3164-3171 [cit. 2016-04-29]. DOI: 10.2337/dc14-1020. ISSN 0149-5992. Dostupné z: <http://care.diabetesjournals.org/lookup/doi/10.2337/dc14-1020>
- SPIEGEL, Karine, Rachel LEPROULT a Eve VAN CAUTER. Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function. *The Lancet* [online]. 1999, 354(9188), 1435-1439 [cit. 2016-04-29]. DOI: 10.1016/S0140-6736(99)01376-8. ISSN 01406736. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673699013768>
- SRINIVASAN, Sathanur R., Maria G. FRONTINI a Gerald S. BERENSON. Longitudinal changes in risk variables of insulin resistance syndrome from childhood to young adulthood in offspring of parents with type 2 diabetes: The Bogalusa Heart Study. *Metabolism* [online]. 2003,52(4), 443-450 [cit. 2016-04-28]. DOI: 10.1053/meta.2003.50065. ISSN 00260495. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12701056>
- Standards of Medical Care in Diabetes - 2015. *Diabetes Care* 2015; 38: Suppl 1: S1-S90. [online]. [cit. 2016-04-18]. Dostupné z: [http://care.diabetesjournals.org/content/suppl/2014/12/23/38.Supplement\\_1.DC1/January\\_Supplement\\_Combined\\_Final.6-99.pdf](http://care.diabetesjournals.org/content/suppl/2014/12/23/38.Supplement_1.DC1/January_Supplement_Combined_Final.6-99.pdf)
- SVAČINA, Štěpán. *Metabolický syndrom*. 3., rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2006. 282 s. ISBN 80-7254-782-8.
- SVAČINA, Štěpán. *Poruchy metabolismu a výživy*. Praha: Galén, 2010. 505 s. ISBN 978-80-7262-676-2.
- SVAČINA, Štěpán. *Prevence diabetu a jeho komplikací*. Praha: Triton, 2008, 151 s. ISBN 978-80-7387-178-9.
- SVAČINA, Štěpán a kol. *Klinická dietologie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2008. 381 s. ISBN 978-80-247-2256-6.
- SVAČINA, Štěpán a kol. *Poruchy metabolismu a výživy*. 1. vyd. Praha: Galén, 2010. 505 s. ISBN 978-80-7262-676-2.
- SVAČINA, Štěpán, Dana MÜLLEROVÁ a Alena BRETŠNAJDROVÁ. *Dietologie pro lékaře, farmaceuty, zdravotní sestry a nutriční terapeuty*. 2., upr. vyd. Praha: Triton, 2013. Lékařské repetitorium. 341 s. ISBN 978-80-7387-699-9.

- ŠIMŮNKOVÁ, Marta. Obezita je nemoc. O krásu jde až v druhé řadě. *Obesity news: Noviny pro prevenci a léčbu obezity*. [online]. 2013, č. 3 [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <http://www.obesity-news.cz/?pg=clanek&id=476>
- ŠKRHA, Jan. *Diabetologie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-607-6.
- ŠMAHELOVÁ, Alena. Perorální antidiabetika skupiny derivátů sulfonylurey. *Remedia* [online]. 2008(18), 56-60 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.remedia.cz/Clanky/Prehledy-nazory-diskuse/Peroralni-antidiabetika-skupiny-derivatu-sulfonylurey/6-F-zN.magarticle.aspx>
- TORGERSON, J. S., J. HAUPTMAN, M. N. BOLDRIN a L. SJOSTROM. XENical in the Prevention of Diabetes in Obese Subjects (XENDOS) Study: A randomized study of orlistat as an adjunct to lifestyle changes for the prevention of type 2 diabetes in obese patients. *Diabetes Care* [online]. 2004, 27(1), 155-161 [cit. 2016-04-29]. DOI: 10.2337/diacare.27.1.155. ISSN 0149-5992. Dostupné z: <http://care.diabetesjournals.org/cgi/doi/10.2337/diacare.27.1.155>
- ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČR. Činnost oboru diabetologie, péče o diabetiky v roce 2013 [online]. c2015 [cit. 2016-04-01]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/rychle-informace/cinnost-oboru-diabetologie-pece-diabetiky-roce-2013>
- VILLEGAS, Raquel, Simin LIU, Yu-Tang GAO, Gong YANG, Honglan LI, Wei ZHENG a Xiao Ou SHU. Prospective Study of Dietary Carbohydrates, Glycemic Index, Glycemic Load, and Incidence of Type 2 Diabetes Mellitus in Middle-aged Chinese Women. *Archives of Internal Medicine* [online]. 2007, 167(21), 2310- [cit. 2016-04-29]. DOI: 10.1001/archinte.167.21.2310. ISSN 0003-9926. Dostupné z: <http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archinte.167.21.2310>
- WEICKERT, M. O., & PFEIFFER, A. F. H. (2008). Metabolic effects of dietary fiber consumption and prevention of Diabetes1. *The Journal of Nutrition*, 138(3), 439-442. Dostupné z: <http://jn.nutrition.org/content/138/3/439.long>
- WILLI, Carole, Patrick BODENMANN, William A. GHALI, Peter D. FARIS a Jacques CORNUZ. Active Smoking and the Risk of Type 2 Diabetes. *JAMA* [online]. 2007, 298(22), 2654- [cit. 2016-04-29]. DOI: 10.1001/jama.298.22.2654. ISSN 0098-7484. Dostupné z: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=209729>
- WILLIAMSON, D. F., PAMUK, E., THUN, M., FLANDERS, D., BYERS, T., & HEALTH, C. (1995). Prospective study of intentional weight loss and mortality in never-

smoking overweight US white women aged 40–64 years. *American journal of epidemiology*, 141(12), 1128-1141. [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7771451>

# Přílohy

## Příloha č. 1 - Dotazník

Vážená paní, Vážený pane,

jmenuji se Zuzana Hrdinová a jsem studentkou 3. ročníku oboru Nutriční terapeut na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze. Součástí mé závěrečné práce je výzkum na téma prevence diabetu 2. typu. Tímto bych Vás chtěla poprosit o vyplnění krátkého dotazníku. Dotazník je zcela anonymní. Odpovědi budou zpracovány hromadně spolu s odpověďmi dalších respondentů a výsledky budou použity pouze pro účely mé bakalářské práce.

Návod k samotnému vyplnění dotazníku: Pokud není uvedeno jinak, vyberte vždy jednu správnou odpověď. Nad odpověďmi prosím zbytečně dlouho nepřemýšlejte, nevyhledávejte je např. na internetu nebo v jiných zdrojích, zvolte spíše variantu, která se Vám zdá dle Vašeho úsudku nejlogičtější. K otázkám se zbytečně nevracejte a neopravujte je. Cílem není, abyste odpověděli správně, ale spíše zjištění obecného povědomí o diabetu a jeho prevenci. Správné odpovědi Vám po dokončení výzkumu ráda podám. Za vyplnění dotazníku předem děkuji.

1) Jaké je Vaše pohlaví?

- a) Muž
- b) Žena

2) Jaký je Váš věk?

- a) 18-29 let
- b) 30-39 let
- c) 40-49 let
- d) 50-59 let
- e) 60-69 let
- f) 70 let a více

3) Uved'te prosím Vaši výšku a váhu:

Výška ..... cm

Váha ..... kg

- 4) Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?
- a) Nedokončené základní
  - b) Dokončené základní
  - c) Střední odborné bez maturity
  - d) Střední s maturitou
  - e) Vyšší odborné
  - f) Vysokoškolské
- 5) Vyskytuje se u Vás v rodině diabetes (cukrovka) jakéhokoli typu? Pokud ano, uveďte Váš příbuzenský vztah (např. sestra, prarodiče...)
- a) Ano – výskyt u .....
  - b) Ne
- 6) Vyskytují se u Vás v rodině některé z těchto onemocnění? (Možnost více odpovědí)
- a) Vysoký krevní tlak
  - b) Ateroskleróza (kornatění tepen)
  - c) Obezita
  - d) Nádorová onemocnění
  - e) Ne, žádná z těchto onemocnění se v naší rodině nevyskytují
- 7) Kouříte?
- a) Ano
  - b) Ne
- 8) Jakou roli na vzniku diabetu 2. typu hraje podle Vás alkohol?
- a) Příjem alkoholu nehraje žádnou roli
  - b) Příjem alkoholu v jakémkoli množství může být příčinou vzniku diabetu
  - c) Mírná dávka alkoholu denně může působit protektivně (ochranně)
- 9) Jakou roli na vzniku diabetu 2. typu hraje podle Vás káva?
- a) Příjem kávy nehraje žádnou roli
  - b) Příjem kávy může být jednou z příčin vzniku diabetu
  - c) Příjem kávy může působit protektivně (ochranně)

- 10) Jednou z hlavních příčin vzniku diabetu 2. typu je podle Vás:
- a) Vysoký obsah cukrů ve stravě
  - b) Vysoký obsah tuků ve stravě
  - c) Vysoký obsah vlákniny ve stravě
- 11) Z níže uvedených vyberte potraviny, které podle Vás mohou mít větší vliv na vznik diabetu: (Možnost více odpovědí)
- a) Ořechy
  - b) Káva
  - c) Uzeniny, paštiky
  - d) Luštěniny
  - e) Slazené limonády
  - f) Máslo, sádlo
- 12) DIA potraviny, tedy např. sušenky a oplatky pro diabetiky, jsou podle Vás:
- a) Vhodnou alternativou pro diabetiky
  - b) Vhodnou alternativou i pro osoby bez diabetu, neobsahují cukr, a tudíž mají méně energie
  - c) Nevhodnou součástí diabetické stravy, obsahují příliš mnoho tuků a energie
- 13) Co má podle Vás větší význam pro prevenci diabetu?
- a) Zdravé stravování
  - b) Fyzická aktivita
- 14) Jak vnímáte vliv spotřeby masných výrobků na možný vznik cukrovky? Ohodnoťte prosím číslicí od 0 do 5 (0 – žádný, 5 – velký)
- 0   1   2   3   4   5
- 15) Jak vnímáte vliv konzumace slazených limonád na možný vznik cukrovky? Ohodnoťte prosím číslicí od 0 do 5 (0 – žádný, 5 – velký)
- 0   1   2   3   4   5

- 16) Myslíte si, že redukce váhy kolem 5-10 % může snížit riziko vzniku diabetu?
- a) Ano, ale velmi málo
  - b) Ano, může to mít velký vliv
  - c) Ne, cukrovka je geneticky daná a redukcí váhy ji nelze ovlivnit
- 17) Myslíte si, že vyšší příjem vlákniny může mít nějaký vliv na prevenci vzniku diabetu? Pokud ano, uveďte prosím proč.
- a) Ano, protože .....
  - b) Ne
- 18) Trpí-li žena v těhotenství tzv. gestačním diabetem (těhotenskou cukrovkou), může to pro ni podle Vás znamenat nějaké riziko do budoucna?
- a) Ano, tato žena bude mít vyšší pravděpodobnost vzniku diabetu
  - b) Ne, po skončení těhotenství diabetes vymizí a tato žena není nijak více ohrožena
- 19) Které onemocnění může být podle Vás rizikovým faktorem pro vznik diabetu 2. typu? (Možnost více odpovědí)
- a) Osteoporóza
  - b) Vysoký krevní tlak
  - c) Vysoký cholesterol
  - d) Obezita
  - e) Vředová choroba žaludku
- 20) Jaké jsou podle Vás typické příznaky diabetu?
- a) Bolest hlavy, časté zvracení
  - b) Velká žízeň, časté močení, únava
  - c) Přibírání na váze
- 21) Jak podle Vás můžete cíleně snížit riziko vzniku diabetu? (Pokud Vás nic nenapadá, otázku vynechejte)
- .....
- .....



22) Kolik procent populace v ČR podle Vás trpí diabetem?

- a) 1 %
- b) 2-3 %
- c) 5-6 %
- d) 8-10 %

23) Kdo je podle Vás více ohrožen diabetem 2. typu?

- a) Těžce fyzicky pracující člověk
- b) Člověk se sedavým zaměstnáním

24) Výskyt diabetu 2. typu má v ČR podle Vás:

- a) Klesající tendenci
- b) Spíše stagnující charakter
- c) Stoupající tendenci

25) Má podle Vás obézní člověk vyšší riziko, že onemocní cukrovkou 2. typu?

- a) Ano
- b) Ne

26) Jaký typ cukrovky je podle Vás celosvětově rozšířenější?

- a) Cukrovka 1. typu – manifestující se nejčastěji v dětství a rané dospělosti
- b) Cukrovka 2. typu – manifestující se nejčastěji v pozdní dospělosti a starším věku
- c) Obě zhruba stejně

## Příloha č. 2 – Seznam grafů

Graf č. 1: Vývoj prevalence diabetes mellitus v ČR.....	16
Graf č. 2: Vliv času stráveného sledováním TV na riziko vzniku DM2 .....	46
Graf č. 3: Vliv délky spánku na riziko vzniku DM2.....	47
Graf č. 4: Riziko DM2 v závislosti na konzumaci kávy .....	54
Graf č. 5: Riziko DM2 dle množství zkonsumovaného alkoholu u mužů .....	55
Graf č. 6: Riziko DM2 dle množství zkonsumovaného alkoholu u žen .....	56
Graf č. 7: Věk respondentů .....	61
Graf č. 8: Kategorie dle BMI u žen a mužů.....	62
Graf č. 9: Kategorie dle BMI celkem .....	62
Graf č. 10: Vzdělání respondentů .....	63
Graf č. 11: Výskyt diabetu v rodinné anamnéze .....	64
Graf č. 12: Výskyt onemocnění v rodině .....	64
Graf č. 13: Kouření .....	65
Graf č. 14: Vliv alkoholu .....	65
Graf č. 15: Vliv kávy .....	66
Graf č. 16: Příčina DM2 .....	67
Graf č. 17: Příčina DM2 (osoby s DM v RA).....	67
Graf č. 18: Potraviny s větším vlivem na vznik diabetu .....	67
Graf č. 19: DIA potraviny .....	68
Graf č. 20: Větší význam v prevenci .....	69
Graf č. 21: Větší význam v prevenci (osoby s nadváhou či obezitou).....	69
Graf č. 22: Vliv masných výrobků.....	69
Graf č. 23: Vliv slazených limonád .....	70
Graf č. 24: Vliv 5-10% redukce váhy.....	71
Graf č. 25: Vliv vlákniny .....	71
Graf č. 26: Gestační diabetes jako RF.....	72
Graf č. 27: Gestační faktor jako RF (ženy).....	72
Graf č. 28: Onemocnění, která jsou rizikovým faktorem .....	73
Graf č. 29: Typické příznaky diabetu .....	73
Graf č. 30: Preventivní postupy.....	74
Graf č. 31: Prevalence diabetu .....	75
Graf č. 32: Prevalence diabetu (obezita v RA) .....	75
Graf č. 33: Větší ohrožení diabetem .....	75
Graf č. 34: Výskyt DM2 v ČR.....	76
Graf č. 35: Výskyt DM2 v ČR (absolventi VOŠ a VŠ) .....	76
Graf č. 36: Vyšší riziko DM2 u obézních .....	76
Graf č. 37: Rozšířenější typ cukrovky .....	77

Graf č. 38: Zdravotní gramotnost.....	82
---------------------------------------	----

### **Příloha č. 3 – Seznam tabulek**

Tabulka č. 1: Klasifikace dle BMI .....	30
Tabulka č. 2: Metabolické riziko dle obvodu pasu .....	30
Tabulka č. 3: Definice metabolického syndromu.....	37
Tabulka č. 4: Diabetes risk score .....	40
Tabulka č. 5: Výskyt diabetu ve studii Da Qing .....	44
Tabulka č. 6: Výskyt diabetu u osob s porušenou glukózovou tolerancí ve studii Da Qing	45
Tabulka č. 7: Riziko DM2 v přepočtu na 1 porci masného výrobku denně .....	50
Tabulka č. 8: Riziko DM2 dle konzumace cukru.....	51
Tabulka č. 9: Pohlaví respondentů .....	61

## EVIDENCE VÝPŮJČEK

### Prohlášení:

Beru na vědomí, že odevzdáním této závěrečné práce poskytuji svolení ke zveřejnění a k půjčování této závěrečné práce za předpokladu, že každý, kdo tuto práci použije pro svou přednáškovou nebo publikační aktivitu, se zavazuje, že bude tento zdroj informací řádně citovat.

V Praze, 26. 4. 2016

.....

Jako uživatel potvrzuji svým podpisem, že budu tuto práci řádně citovat v seznamu použité literatury.

[illegible]